

BEST AVAILABLE COPY

PUB-NO: EP000111123A1

DOCUMENT-
IDENTIFIER: EP 111123 A1

TITLE: Method and arrangement for the realization of continuous data transfer using a streaming-method during the execution of input/output operations in selector or block multiplex channels of an input-outp

PUBN-DATE: June 20, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LANGE, KURT	N/A
OLIVIER, PIERRE	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SIEMENS AG DE	

APPL-NO: EP83110603

APPL-DATE: October 24, 1983

PRIORITY-DATA: DE03239997A (October 28, 1982)

INT-CL (IPC) : G06 F 003/04

EUR-CL (EPC) : G06F013/12 , G06F013/28

ABSTRACT:

1. A method of executing continuous data transfers in the streaming mode via a selector or block multiplex channel which connects a peripheral unity (PE) to the channel control unit (CHn) of an input/output unit (IOP) within the scope of input/output operations to be carried out in a data processing system, using a channel control unit (CHn) whith a buffer store (BUF A/B) preceded by a receiving register (DINR) for data incoming via the channel, which receiving register temporarily intermediately stores the data which

is to be transmitted or which has been transmitted, and with a flow control unit (TK-ST) for the channel-side data transfer, characterized in that - during the introductory phase of a data transfer from the peripheral unit (PE) the execution of the data transfer in the streaming mode is indicated by an additional interface signal (SMC) on a previously unrequired interface line by the channel control unit (CHn), - that the actual execution of the streaming mode is dependent upon the prompt emission or a confirmation message from the peripheral unit (PE) by a predetermined interface signal (e. g. disconnection of RDY), where, when the confirmation message is promptly given, the additional interface signal (SMC) is maintained and the execution of the data traffic in the streaming mode is safeguarded, whereas when the confirmation message is not promptly given the additional interface signal (SMC) is disconnected, - that in the actual execution of the streaming mode, the items of data (DIN) transmitted from the peripheral unit (PE) are transmitted via an additional buffer store (INBUF) which precedes the receiving register (DINR) and which has its own, channel-end input register (INPREG) and - that all the items of data (DIN) transmitted during the streaming mode from the peripheral unit (PE) are also accompanied by a validity strobe (CESTB) which controls the transfer of the received data into the input register (INPREG) and, in association with the flow control unit (TK-ST), controls the transfer to the receiving register (DINR) via the additional buffer store (INBUF) and from there into the actual buffer store (BUF A/B).



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer:

0 111 123
A1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

㉑ Anmeldenummer: 83110503.4

㉓ Int. Cl.: G 06 F 3/04

㉒ Anmeldetag: 24.10.83

㉔ Priorität: 28.10.82 DE 3239997

㉕ Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

㉖ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.06.84 Patentblatt 84/25

㉗ Erfinder: Lange, Kurt
Alfred-Neumann-Anger 15
D-8000 München 83(DE)

㉘ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

㉙ Erfinder: Olivier, Pierre
Ferdinand-Miller-Platz 12
D-8000 München 2(DE)

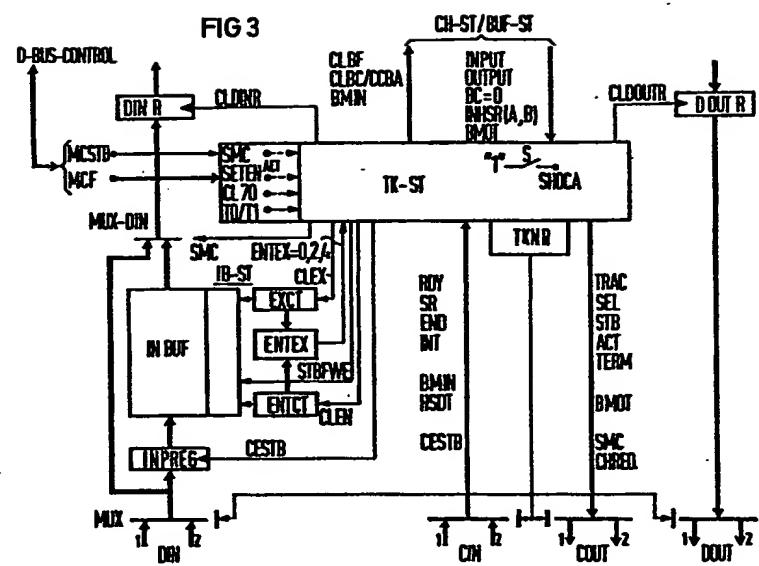
㉚ Verfahren und Anordnung zur Durchführung von kontinuierlichen Datentransfers im Streaming-Verfahren bei der Ausführung von Ein-/Ausgabeoperationen über Selektor- oder Blockmultiplexkanäle des Ein-/Ausgabewerkes einer Datenverarbeitungsanlage.

strecke durch Zählen von Gültigkeitsstrobes und Quittungs-
impulsen während eines Transfers und Vergleich der Zähler-
gebnisse.

㉛ Einfügung der neuen Steuerfunktion (SMC) ohne Beeinträchtigung der bisherigen Schnittstellenbedingungen und ohne zusätzliche Schnittstellenleitungen des Kanals durch Ausnutzung bisher nicht genutzter Schnittstellensignale und freier Zeitbedingungen im Zusammenwirken der Schnittstellensignale (SMC, RDY). Bei weitgehender Nutzung des strukturellen Aufbaus der Kanalsteuerung (Chn), insbesondere der dem kanalseitigen Datentransfer steuernden Ablaufsteuerung (TK-ST). Eingabe der Datenwörter (DIN) vom Kanal aus über gesonderte Eingaberegister (INPREG) in einen zusätzlichen Pufferspeicher (INBUF) und von dort in das normalerweise vorhandene Aufnahmeregister (DINR), das dem Pufferspeicher (BUF A/B) der Kanalsteuerung (Chn) vorgeschaltet ist, wobei die Steuerimpulse (CESTB, STBFWE, CLEN, CLDINR, CLEX) für die stufenweise erfolgende Weiterleitung der einzelnen Datenwörter von den begleitenden Gültigkeitsstrobes (CESTB) abgeleitet werden.

Aufnahme des Datentransfers erst nach Empfangsbe-
reitschaftssignal (SR bzw. CHREQ) der jeweiligen Empfangs-
seite. Steuerung des Signals CHREQ durch Füllstandssigna-
le (ENTEX = 0, 2, 4) des zusätzlichen Pufferspeichers
(INBUF). Quittierung jedes Gültigkeitsstrobes (z.B. STB)
durch Empfangsseite (PE) mit zum Senden zur Verfügung
stehenden Gültigkeitsstrobes (CESTB). Sicherung der Kanal-

EP 0 111 123 A1



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN UND MÜNCHEN

Unser Zeichen
VPA 82 P 1970 E

- 5 Verfahren und Anordnung zur Durchführung von kontinuierlichen Datentransfers im Streaming-Verfahren bei der Ausführung von Ein-/Ausgabeoperationen über Selektor- oder Blockmultiplexkanäle des Ein-/Ausgabewerkes einer Datenverarbeitungsanlage
-

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung von kontinuierlichen Datentransfers im Streaming-Verfahren über einen peripheren Einheit mit der Kanalsteuerung eines Ein-/Ausgabewerkes verbindenden Selektor- oder Multiplexkanal im Rahmen von auszuführenden Ein-/Ausgabeoperationen einer Datenverarbeitungsanlage unter Verwendung einer Kanalsteuerung mit einem Pufferspeicher mit vorgeschaltetem Aufnahmeregister für über den Kanal eintreffende Daten, in dem die zu übertragenden bzw. übertragenen Daten vorübergehend zwischengespeichert werden, und mit einer selbständig arbeitenden Ablaufsteuerung für den kanalseitigen Datentransfer. Die Erfindung betrifft außerdem eine Anordnung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Die Verwendung von Selektor- oder Blockmultiplexkanälen, die sowohl als Selektorkanal als auch als Blockmultiplexkanal arbeiten können, als Ein-/Ausgabekanäle von Datenverarbeitungsanlagen für die Bewältigung von hohen Datenraten ist allgemein bekannt (z.B. Siemens-Druckschrift D 15/5104-04: Zentraleinheiten Siemens-System 7.500 und 7.700 - Beschreibung und Befehlsliste, insbesondere Seiten 3-4 bis 3-5). Die Rahmenbedingungen für die Abwicklung des Datentransfers auf den Kanälen sind dabei durch die Standardschnittstelle festgelegt (insbesondere

- 2 - VPA 82 P 1970 E

Siemens-Druckschriften D 15/53000 und D 15/53001: Der Standardanschluß des DVS 7.000). Die während einer Ein-/Ausgabeoperation übertragenen Daten werden in der Regel in einem Pufferspeicher des Ein-/Ausgabewerkes (DE-PS

- 5 26 10 428) und/oder der dem Kanal im Ein-/Ausgabewerk individuell zugeordneten Kanalsteuerung (z.B. Siemens-Druckschrift U 64050-J: WHB Siemens-System 7.500/7.700, Band 3, Seiten 290 bis 331, insbesondere Seite 291 mit zugehöriger Beschreibung) zwischengespeichert, um
- 10 unterschiedliche Datenraten einander anzugeleichen und/oder die Datenbreite zu ändern. Die Übertragung der Daten auf den Kanälen erfolgt dabei im Wechselspiel von Datenwort und Quittung. Ein solches synchrones Quittungsverfahren ist aber bei einem Datentransfer im Streaming-Verfahren
- 15 nicht mehr durchführbar. Will man daher die Kanäle auch für diese Art der Datenübertragung verwenden, so sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen, und es ist die Schnittstellensignalisierung entsprechend anzupassen. Dabei stellt sich jedoch die Schwierigkeit, daß die
- 20 Schnittstellenbedingungen der Standardschnittstelle der Kanäle für die übrigen Übertragungsverfahren nicht beeinträchtigt werden dürfen und daß auch keine zusätzlichen Schnittstellenleitungen für die Signalisierung zur Verfügung stehen.
- 25 Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die Durchführung von Datentransfers im Streaming-Verfahren über die bekannten Standardschnittstellen der Ein-/Ausgabekanäle von Datenverarbeitungsanlagen zu ermöglichen, ohne daß
- 30 die Schnittstellen geändert oder die Schnittstellenbedingungen für die bisher üblichen Übertragungsverfahren dadurch beeinträchtigt werden, wobei die zusätzlichen Steuerfunktionen ohne großen Aufwand in die bisherigen Kanalsteuerungen integrierbar sind.

- 3 - VPA 82 P 1970 E

Diese Aufgabe wird ausgehend von Verfahren der eingangs genannten Art bei dem Verfahren gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

5

Die Erfindung nutzt dabei die Tatsache, daß in der Regel bisher nicht alle vorgesehenen und möglichen Schnittstellensignale ausgenutzt werden und daß durch die Zeitvariable im Zusammenwirken der Schnittstellensignale

- 10 noch Möglichkeiten zur Einfügung neuer Steuerfunktionen gegeben sind, so daß die bisherigen Schnittstellenbedingungen nicht beeinträchtigt und auch keine neuen Schnittstellenleitungen erforderlich werden. Außerdem wird der strukturelle Aufbau der bisherigen Kanalsteuerung
15 weitgehend ausgenutzt, wobei im wesentlichen nur der kanalseitige Steuerungsteil ergänzt wird, indem ein zusätzlicher Pufferspeicher mit kanalseitigem Eingaberegister dem bisherigen Aufnahmeregister vorgeschaltet und die stufenweise erfolgende Weiterleitung der über
20 den Kanal eintreffenden Datenwörter der den Datentransfer über den Kanal während der Ausführungsphase selbstständig steuernden Ablaufsteuerung übertragen wird, die die erforderlichen Steuerimpulse von den die Datenwörter begleitenden Gültigkeitsstrobos ableitet. Sollten
25 derartige Gültigkeitsstrobos als Schnittstellensignal von der peripheren Einheit zur Kanalsteuerung bisher nicht vorgesehen sein, so kann hierfür in der Regel ebenfalls ein bisher nicht genutztes vorhandenes Schnittstellensignal herangezogen werden. Die Einfügung des
30 zusätzlichen Pufferspeichers verhindert dabei den Verlust von sich bereits auf der Kanalstrecke befindlichen Datenwörtern, wenn aus irgendeinem Grunde der eigentliche Pufferspeicher in der Kanalsteuerung vorübergehend die eingetroffenen Datenwörter nicht unmittelbar übernehmen kann, da ein entsprechendes Schnittstellensignal
35

- 4 - VPA 82 P 1970 E

bei der gegebenen hohen Datenrate nur verzögert wirksam werden kann. Die damit verbundene Steigerung der Leistungsfähigkeit der Anordnung schafft somit neben der erforderlichen Verständigung über die Betriebsart

5 die Voraussetzung für die tatsächliche Durchführung des Streaming-Verfahrens.

Eine entsprechend diesem Verfahren arbeitende Anordnung gemäß der Erfindung ergibt sich aus den kennzeichnenden

10 Merkmalen des Patentanspruches 14.

Die übrigen Patentansprüche beziehen sich auf Weiterbildungen des Verfahrens und der Anordnung gemäß der Erfindung, und zwar auf die Auslösung der Ausführungsphase des Datentransfers und die Unterbrechungssteuerung, insbesondere bei Erreichen eines vorgegebenen Füllungsstandes des zusätzlichen Pufferspeichers, durch ein die Empfangsbereitschaft der jeweiligen Empfangsseite anzeigenches Schnittstellensignal, auf die Quittierung empfangener Daten und die Sicherung der Datenübertragung durch Zählung sowohl der ausgesendeten Gültigkeitsstrokes und der empfangenen Quittungsimpulse, auf die Beendigung der jeweiligen Ausführungsphase und die Einleitung der Abschlußphase während eines Datentransfers sowie auf die Ausbildung der Ablaufsteuerung zur Durchführung der von den verschiedenen Betriebsarten abhängigen Ablauffolgen.

Diese und weitere Einzelheiten der Erfindung seien nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Im einzelnen zeigen

FIG 1 ein Übersichtsschaltbild einer Datenverarbeitungsanlage,

- 5 - VPA 82 P 1970 E

- FIG 2 ein erweitertes Übersichtsschaltbild in Anlehnung an das von FIG 1 mit weiteren Einzelheiten der Kanalsteuerung CHn,
- 5 FIG 3 ein Übersichtsschaltbild in Anlehnung an das von FIG 2 zur Erläuterung der Zusammenarbeit der Ablaufsteuerung innerhalb der Kanalsteuerung mit den übrigen Steuereinrichtungen,
- 10 FIG 4 ein Zeitdiagramm zur Erläuterung der Einleitung eines Ein-/Ausgabetransfers über die Ablaufsteuerung nach FIG 3,
- 15 FIG 5 und 6 ein ausführliches Blockschaltbild des für das Verständnis der Erfindung erforderlichen Teiles der Ablaufsteuerung nach FIG 3,
- 20 FIG 7A Zeitdiagramme für das Blockschaltbild nach bis 7C FIG 5 und FIG 6 zur Erläuterung der einzelnen Signalfolgen bei einem Ein-/Ausgabetransfer und
- FIG 8A Zeitdiagramme zur Erläuterung des weiteren Verlaufs eines Ein-/Ausgabetransfers in Fortsetzung des Zeitdiagrammes von FIG 4.
- 25 FIG 1 gibt die Struktur einer bekannten Datenverarbeitungsanlage wieder, wie sie z.B. aus der Druckschrift D 15/5104-04: Zentraleinheiten Siemens-System 7.500 und 7.700 - Beschreibung und Befehlsliste, insbesondere Seiten 3-1 bis 3-5 bekannt ist. Danach sind an einen Arbeitsspeicher PMS über gleichartige Schnittstellenanschlüsse SSI wenigstens ein Zentralprozessor CPU und wenigstens ein Ein-/Ausgabewerk IOP angeschlossen, wobei Zentralprozessor CPU und Ein-/Ausgabewerk IOP
- 30 35 über eine interne Schnittstelle SSII miteinander gekop-

- 6 -

VPA 82 P 1970 E

pelt sind. Das Ein-/Ausgabewerk IOP weist mehrere Kanäle mit individuellen Kanalsteuerungen, z.B. CH1 bis CHn, auf, die über gleichartige Standardschnittstellen SSS mit peripheren Einheiten PE, z.B. peripheren Geräten oder diesen vorgeschalteten Gerätesteuerungen, in Verbindung stehen.

Die Übertragung von Daten zwischen den peripheren Einheiten PE und dem Arbeitsspeicher PMS erfolgt bekanntlich in jeweils drei Arbeitsphasen, nämlich

- 10 1. Veranlassen der Ein-/Ausgabeoperation durch Anstoßen des Ein-/Ausgabewerkes IOP durch den Zentralprozessor CPU,
- 15 2. Durchführen der Ein-/Ausgabeoperation mit Übertragung der benötigten Daten, Steuerbefehle und Zustandsinformationen und
- 20 3. Abschließen der Ein-/Ausgabeoperation mit Befehlsausführungsrückmeldung an den Zentralprozessor CPU.

Die vorgenannte zweite Arbeitsphase, nämlich die Durchführung der Ein-/Ausgabeoperation, gliedert sich dabei gleichfalls in drei Phasen, nämlich

- 25 a) Einleitung des Datentransfers durch Übergabe der Geräteadresse und des Geräezustandswortes mit Einstellung der Übertragungsart,
- b) Ausführung des eigentlichen Datentransfers und
- c) Abschluß des Datentransfers.

30 FIG 2 zeigt in Anlehnung an die DE-AS 28 45 218 und die Siemens Druckschrift U 64 050-J, insbesondere Seiten 290 bis 331, weitere Einzelheiten einer entsprechend der Erfahrung arbeitenden Kanalsteuerung CHn mit Teilen 35 des übergeordneten Ein-/Ausgabewerkes in Form eines

- 7 - VPA 82 P 1970 E

Ein-/Ausgabeprozessors IOC, wobei lediglich der für den eigentlichen Datentransfer benötigte Teil berücksichtigt ist.

- 5 Der Schnittstellenanschluß des Arbeitsspeichers PMS ist über die Schnittstelle SSI zunächst mit einer internen Schnittstellensteuerung MINT verbunden, an deren einem Eingang der Pufferspeicher MMD angeschlossen ist. Dieser Pufferspeicher steht andererseits über ein Datenleitungssystem D-BUS mit einem den Datentransfer steuernden Mikroprozessor DVP-ST sowie mit den angeschlossenen Kanalsteuerungen, von der nur die Kanalsteuerung CHn gezeigt ist, in Verbindung. Die Kanalsteuerung weist gleichfalls einen Pufferspeicher BUF A/B für z.B. 2 x 32 Bytes auf, der als Wechselpuffer arbeitet und die über den Kanal zu übertragenden bzw. übertragenen Datenwörter zwischenspeichert. Die Ein- bzw. Ausgabe der Datenwörter in bzw. aus dem Pufferspeicher BUF A/B erfolgt durch die zugehörige Pufferspeichersteuerung BUF-ST in Verbindung mit der Kanalsteuereinrichtung CH-ST, wobei der Datenaustausch zwischen den beiden Pufferspeichern MMD und BUF A/B in beiden Richtungen jeweils abhängig von Steuersignalen des Mikroprozessors DVP-ST gesteuert wird, während der Datenaustausch mit dem Kanal über die Standardschnittstelle SSS in erster Linie von der Ablaufsteuerung TK-ST unterstützt von Steuersignalen des Mikroprozessors DVP-ST vorgenommen wird.
- 10 15 20 25 30 35
- Die über die Schnittstelle SSS angeschlossenen Kanalleitungsbündel für z.B. maximal zwei angeschlossene peripherie Einheiten werden in an sich bekannter Weise durch Multiplexer MUX ausgewählt, wobei die jeweilige Auswahladresse durch die Ablaufsteuerung TK-ST bereitgestellt wird. Weiterhin sind zwei Datenwortregister DINR für die Datenworteingabe und DOUTR für die Datenausgabe

- 8 - VPA 82 P 1970 E

- vorgesehen, die jeweils einerseits mit den entsprechenden Kanalleitungsbündeln DIN bzw. DOUT verbunden und andererseits zu den Datenleitungen DAT des Leitungssystems D-BUS durchschaltbar sind. Die den Datentransfer steuernden Schnittstellensignale auf den Kanalleitungsbündeln CIN/COUT werden ebenfalls von der Ablaufsteuerung TK-ST geliefert bzw. ausgewertet, wobei die Einleitungs- und Abschlußphase des Datentransfers durch Steuersignale auf den Signalleitungen CONTROL des
- 5 10. Datenleitungssystems D-BUS unterstützt wird.

- Zusätzlich zu dem insoweit bekannten Aufbau der Kanalsteuerung CHn sind in Auswirkung der Erfindung an das Kanalleitungsbündel DIN ein weiteres Eingaberegister
- 15 15 INPREG und ein weiterer Pufferspeicher INBUF mit einer Speicherkapazität von z.B. 8 Bytes mit der zusätzlichen Puffersteuerung IB-ST angeschaltet, wobei die über den Kanal eintreffenden Datenwörter entweder über das Eingaberegister INPREG und den zusätzlichen Pufferspeicher INBUF oder aber direkt an das Aufnahmeregister DINR weitergeleitet werden können, je nachdem, ob die Übertragung im Streaming-Verfahren erfolgen soll oder nicht.
- 20 25 FIG 3 zeigt in einem weiteren Übersichtsschaltbild die Zusammenarbeit der Auswahlsteuerung TK-ST mit den übrigen Steuereinrichtungen der Kanalsteuerung CHn und die dafür maßgebenden Steuersignale. Es sind dies in erster Linie die die Arbeitsweise der Ablaufsteuerung TK-ST einstellenden und beeinflussenden Steuersignale, die
- 30 35 über die Steuerleitungen CONTROL des Leitungssystems D-BUS direkt oder über die Steuereinrichtung CH-ST geliefert bzw. abgegeben werden, nämlich die Mikrosteuerebefehle MCF der übergeordneten Mikroprozessorsteuerung DVP-ST in Verbindung mit einem jeweiligen Gültigkeits-

- 9 - VPA 82 P 1970 E

strobe MCSTB und die Steuersignale INPUT, OUTPUT, BMOT, INHSR(A,B) sowie BMIN für die Zusammenarbeit mit der Steuereinrichtung CH-ST, die im übrigen ebenfalls mit der übergeordneten Mikroprozessorsteuerung DVP-ST zusammenarbeitet, sowie die notwendigen Schnittstellensignale auf den Kanalleitungsbündeln CIN und COUT. Diese Schnittstellensignale haben in Anlehnung an die Siemensdruckschriften D 15/5300 und D 15/53001 folgende Bedeutung:

TRAC und SEL: sie kennzeichnen in Kombination gegenüber der peripheren Einheit, vor allem in der Einleitungs- und Abschlußphase des Datentransfers, die Bedeutung der Informationen auf den Datenleitungen DIN und DOUT

STB: es bedingt als Gültigkeitsstrobe die Übernahme des auf den Datenleitungen DOUT angebotenen Datenwortes durch die periphere Einheit, sowie die Wegnahme des von der peripheren Einheit auf den Datenleitungen DIN angebotenen Datenwortes und dient zusätzlich als Quittungsimpuls für die in Gegenrichtung gelieferten Gültigkeitsstrokes CESTB

ACT: es quittiert eine Bedienungsanforderung SR und bewirkt die Abschaltung derselben

TERM: es fordert den Abschluß des Datentransfers und die Meldung der peripheren Einheit mit SR und END

RDY: es kennzeichnet in der Einleitungsphase die Einschaltung des gewünschten Gerätes

SR: es kennzeichnet die Bedienungsanforderung einer peripheren Einheit und zusätzlich deren Empfangsbereitschaft

- 10 - VPA 82 P 1970 E

- END: es leitet zusammen mit SR die Abschlußphase eines Datentransfers ein
- INT: es bewirkt eine Programmunterbrechung im Rahmen der Abschlußphase eines Datentransfers
- HSDT: es meldet den Anschluß einer peripheren Einheit mit erhöhter Datenrate bei der Datenübertragung.

In Auswirkung der Erfindung kommen zu diesen bekannten Schnittstellensignalen folgende drei hinzu:

- SMC: es wird aus den Mikrobefehlen MCF direkt abgeleitet und kennzeichnet gegenüber der peripheren Einheit den Datentransfer im Streaming-Verfahren
- CHREQ: es kennzeichnet analog SR eine Bedienungsanforderung und die Empfangsbereitschaft in der Kanalsteuerung CHn
- CESTB: es bedingt analog STB als Gültigkeitsstrobe die Übernahme des auf den Datenleitungen DIN angebotenen Datenwortes durch die Kanalsteuerung CHn und dient als Quittungsimpuls für eintreffende Gültigkeitsstrobes STB.

Schließlich kennzeichnet das in der Ablaufsteuerung TK-ST durch einen Schalter S erzeugte Steuersignal SHOCA den Anschluß der peripheren Einheit über kurze Kanalleitungen, was in einigen Fällen gesondert zu berücksichtigen ist.

Weiterhin aufgeführt sind in FIG 3 die für die Weiterleitung der Datenwörter in der einen oder anderen Richtung notwendigen Steuersignale. Es sind dies die Register-

- 11 - VPA 82 P 1970 E

steuerimpulse

- CESTB für die Eingabe in das Eingaberegister INPREG,
- CLDINR für die Eingabe in das Aufnahmeregister DINR,
- 5 CLDOUTR für die Eingabe in das Ausgaberegister DOUTR,
und die Pufferspeichersignale
- CLEN für die Fortschaltung des Eingabeadressenzählers ENTCT,
- 10 STBFWE für das Einschreiben in den Pufferspeicher INBUF
- CLEX für die Fortschaltung des Ausgabeadressenzählers EXCT,
- 15 ENTEX für die Kennzeichnung des Füllstandes des Pufferspeichers INBUF,
- CLBC/CCBA für die Fortschaltung des Datenwortzählers BC und für die Fortschaltung des Adressenzählers des Pufferspeichers BUF A/B bei der Ein- oder Ausgabe,
- 20 CLBF für die Eingabe in den Pufferspeicher BUF A/B sowie
- BC = 0 für die Kennzeichnung des Übertragungsendes einer vorgegebenen Anzahl von Datenwörtern.
- 25

- Die Übertragungsrichtung wird dabei durch die Signale INPUT bei Eingabe oder OUTPUT bei Ausgabe festgelegt. Die weiteren Einstellungssignale BMOT und BMIN steuern bzw. kennzeichnen die Umschaltung von Selektorkanalbetrieb auf den Blockmultiplexbetrieb, während das Signal INHSR (A,B) die Ablaufsteuerung TK-ST sperrt oder freigibt.
- 35 Die Ablaufsteuerung TK-ST arbeitet wie bei der bekannten Anordnung nur während der Durchführungsphase und

- 12 - VPA 82 P 1970 E

- der Abschlußphase eines Datentransfers selbsttätig mit dem Kanal zusammen, wohingegen während der Einleitungsphase des Datentransfers ebenso wie während aller übrigen Arbeitsphasen im Rahmen einer Ein-/Ausgabeoperation die notwendigen Schnittstellensignale und -Informationen von der übergeordneten Mikroprozessorsteuerung DVP-ST direkt gesetzt und rückgesetzt bzw. übernommen werden. Desgleichen erfolgt der Datenaustausch zwischen dem Pufferspeicher BUF A/B der Kanalsteuerung CHn und dem Pufferspeicher MMD an der Schnittstelle zum Arbeitsspeicher PMS ausschließlich durch die übergeordnete Mikroprozessorsteuerung DVP-ST des Ein-/Ausgabewerkes, was in der bereits genannten Siemens-Druckschrift U 64050-J ausführlich erläutert ist.
- FIG 4 zeigt den an sich bekannten zeitlichen Ablauf der Schnittstellensignalisierung an der Standardschnittstelle SSS über die Ablaufsteuerung TK-ST, in die die Signalisierung für das Streaming-Verfahren gemäß der Erfindung integriert ist.

Nach Einleitung einer Ein-/Ausgabeoperation durch den Zentralprozessor CPU und Aufbereitung des Kanalbefehlswortes wird in an sich bekannter Weise zunächst die Geräteadresse DV-AD ausgesendet, wobei die Signale TRAC und SEL gesetzt sind und mit dem Signal STB die Übernahme durch die periphere Einheit PE ausgelöst wird. Das Rücksignal RDY kennzeichnet die Erkennung der ausgesandten Geräteadresse und führt zum erneuten Setzen der Signale TRAC und SEL, woraufhin die periphere Einheit die eigene Geräteadresse zum Vergleich zurücksendet. Bei Adressenübereinstimmung wird durch Abschalten von SEL das Gerätetestatuswort SDB1 angefordert, übertragen und untersucht. Steht der Ausführung des beabsichtigten Datentransfers kein Hindernis im Wege, wird

- 13 - VPA 82 P 1970 E

bei TRAC= 1 und SEL=0 der erste Befehl OPCMD mit STB=1 übergeben, was zur Abschaltung des Signales RDY führt. Die Einleitungsphase für den Normalbetrieb entsprechend dem Zeilenpaar I ist damit abgeschlossen.

5

Soll der Selektorkanal als Blockmultiplexkanal arbeiten, so wird, wie durch die unteren beiden Zeilen angedeutet, mit der Aussendung der Geräteadresse DV-AD durch die Kanalsteuerung CHn auch das Signal BMOT gesetzt.

10

Ist der Blockmultiplexbetrieb möglich, dann antwortet die periphere Einheit mit dem Signal BMIN zusammen mit dem Signal RDY. Im anderen Falle wird das Signal BMOT mit der Anforderung des Gerätetestatuswortes SDB1 wieder abgeschaltet, was gestrichelt und durch den Hinweis

15

RES BMOT angedeutet ist.

20

Soll nun während des Selektor- oder Blockmultiplexbetriebes der Datentransfer im Streaming-Verfahren ausgeführt werden, so wird entsprechend den Zeilenpaaren II und III mit einer vorgegebenen Vorlaufzeit T_V zu dem den ersten Befehl OPCMD wirksam schaltenden Gültigkeitsstrobe STB das Signal SMC gesetzt und die Abschaltung des Signals RDY überwacht. Erfolgt diese wie im Normalbetrieb gemäß dem Zeilenpaar II nicht innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer T nach Setzen des Signals SMC, so wird danach SMC wieder zurückgenommen. Andernfalls bleibt gemäß dem Zeilenpaar III das Signal SMC für die gesamte Dauer des eingeleiteten Transfers bestehen.

25

Wie bereits erwähnt, wird der Ablauf dieser Einleitungsphase eines Datentransfers allein durch das Ein-/Ausgabewerk, also die Mikroprozessorsteuerung DVP-ST, bewirkt und überwacht. Erst am Ende dieser Einleitungsphase und gegebenenfalls nach Bereitstellung von Daten für die

30

35

- 14 - VPA 82 P 1970 E

Datenausgabe im Pufferspeicher BUF A/B wird die Ablaufsteuerung TK-ST für die Transfersteuerung auf dem ange schlossenen Kanal freigegeben.

- 5 Der Aufbau der gemäß der Erfindung erweiterten Ablaufsteuerung TK-ST ergibt sich aus FIG 5 und 6, wobei FIG 5 Bezug nimmt auf Seite 306 und 307 der bereits genannten Siemens-Druckschrift U64050-J, während FIG 6 die Ableitung der für die Schnittstellensignalisierung
10 benötigten Schnittstellensignale TERM und CHREQ zeigt.

Wesentlicher Bestandteil der Ablaufsteuerung ist wie bisher der Ablaufzähler SECT, zum Beispiel ein fünfstufiger Binärzähler, dessen Ausgänge als Adresse die einzelnen Speicherabschnitte eines Steuerspeichers PROM adressieren, in denen Angaben über die jeweils auszulösenden Signale gespeichert sind, anhand derer die einzelnen Stufen eines nachgeschalteten Registers ROMREG gesetzt oder rückgesetzt werden. Die von den einzelnen
15 Registerstufen gelieferten Signale werden dann unmittelbar oder verknüpft mit Taktimpulsen des Grundtaktes CL70 bzw. des Hilfstaktes T0 durch die Gatterschaltung GS4 zur Steuerung ausgenutzt.

- 20 25 Der Ablaufzähler SECT arbeitet, gesteuert durch die das Signal RESECT1 liefernde Registerstufe des Registers ROMREG zyklisch, so daß durch die Adressierung in Verbindung mit dem Speicherinhalt des Steuerspeichers PROM die Zykluslänge und die damit verbundene Signalfolge beliebig einstellbar ist. Die Adressierung des Steuerspeichers PROM ist dabei nicht nur vom Zähler SECT abhängig, sondern zusätzlich auch von zum Beispiel drei weiteren Adressiereingängen, die wie bei einer zweidimensionalen Adressierung eine Auswahl zwischen verschiedenen bestimmten Speicherberei-
30 35

BAB ORIGINAL

- 15 - VPA 82 P 1970 E

chen ermöglichen, um unterschiedliche Ablauffolgen abhängig von den Gatterschaltungen GS6 und GS7 zugeführten Signalen, wie z.B. END, SHOCA oder HSDT, zu ermöglichen.

5

Dem Ablaufzähler SECT ist ein Steuerschaltkreis, bestehend aus der bistabilen Kippstufe SEQRUN und einer aus den Verknüpfungsgliedern GS1 und GS2 sowie den weiteren Kippstufen SRPH und ACT bestehenden Ansteuerschaltung, vorgeschaltet. Dieser Steuerschaltkreis und damit normalerweise auch die gesamte Ablaufsteuerung TK-ST, wird freigegeben, wenn die übergeordnete Mikroprozessorsteuerung DVP-ST im Register ROMREG die das Signal ENACT liefernde Registerstufe mit dem aus dem Mikrobefehl MCF abgeleiteten Signal SET/ENACT gesetzt hat (FIG 3 - Mikroprogrammsteuerung MP-ST). Mit dem Signal ENACT wird in an sich bekannter Weise über die Gatterschaltung GS1 das Vorliegen einer Bedienungsanforderung SROR der angeschlossenen peripheren Einheiten PE überwacht und in das Takt- system CL70 eingephast, indem die Kippstufen ACT und SRPH gesetzt werden, die dann über die Gatterschaltung GS2 die Kippstufe SEQRUN setzen, so daß über die Gatterschaltung GS3 die Impulse des Taktes CL70 für den Ablaufzähler SECT freigegeben werden.

25

In Ergänzung dieses an sich bekannten Teiles der Ablaufsteuerung TK-ST ist ein weiterer Steuerschaltkreis, bestehend aus der bistabilen Kippstufe STRUN und der vorgeschalteten Gatterschaltung GS5, vorgesehen, so daß der Ablaufzähler SECT über die Gatterschaltung GS3 unabhängig von der bistabilen Kippstufe SEQRUN angelassen werden kann, wenn ein Transfer im Streaming-Verfahren durchgeführt werden soll und das Signal SMC vorliegt, das die bistabile Kippstufe STVAL (FIG 6) setzt. Das Signal STVAL bewirkt einerseits die Umschaltung zwischen

- 16 - VPA 82 P 1970 E

den beiden Steuerschaltkreisen, andererseits nimmt es Einfluß auf die Adressierung des Steuerspeichers PROM, indem zum einen die von den beiden höchstwertigen Ausgängen des Ablaufzählers SECT gebildeten Adressierleitungen durch den Multiplexer MUX-AD fest auf das dem Signal "1" entsprechende Potential geschaltet und zum anderen die Gatterschaltungen GS6 und GS7 für die zweite Gruppe der Adressenleitungen des Speichers PROM umgesteuert werden. Aufgrund der so geänderten Adressierung ergeben sich zwangsläufig geänderte Ablauffolgen für das Streaming-Verfahren bei weitgehender Ausnutzung der bereits vorhandenen Ablaufsteuerung TK-ST. Dabei wird die Kippstufe STRUN gesetzt und damit der Ablaufzähler SECT freigegeben, wenn nach Abschluß der Einleitungsphase für den Datentransfer gemäß FIG 4 bei einer Datenausgabe - Signal OUTPUT liegt vor - eine eingephaste Bedienungsanforderung SRPH der angesteuerten peripheren Einheit vorliegt, oder wenn bei Dateneingabe - Signal INPUT liegt vor - wenigstens ein Datenwort in den zusätzlichen Pufferspeicher INBUF eingespeichert ist, also das Signal ENTEX=0 zu Null wird.

Während der Dateneingabe wird jedes übertragene Datenwort durch einen Gültigkeitsstrobe CESTB angezeigt,

der über das Gatter U4, die Kippstufen CESTBPH0, CESTBPH1 und ENTRYVAL zu den Steuersignalen CLEN und STBFWE an der Gatterschaltung GS8 für den zusätzlichen Pufferspeicher INBUF (FIG 3) führt.

FIG 7A und 7B zeigen die zugehörigen Impulsdiagramme für den bisher erläuterten zusätzlichen Teil der Ablaufsteuerung TK-ST gemäß FIG 5, und zwar FIG 7A für den Start einer Datenausgabe und FIG 7B für den Start einer Dateneingabe. Gezeigt sind dabei neben den notwendigen Signalen der Grundtakt CL70 und der Hilftakt T0/T1, wobei die Taktimpulse T0 immer während eines

- 17 - VPA 82 P 1970 E

Impulses und die Taktimpulse T1 immer während einer Impulspause des Grundtaktes CL70 auftreten.

- Bei der Datenausgabe nach FIG 7A erfolgt der Start
5 wie bereits erwähnt, mit einer ermittelten Bedienungsanforderung SROR der angesteuerten peripheren Einheit PE, die eingephast mit der Rückflanke der Taktimpulse des Grundtaktes CL70 zu SRPH wird und über die
- 10 Gatterschaltung GS5 die Kippstufe STRUN setzt. Der Ablaufzähler SECT kann damit über die Gatterschaltung GS3 anlaufen und macht je Zählzyklus die Schritte 0 1 und 2 in fortlaufender Folge, bis das Ende des Datentransfers angezeigt wird oder eine Unterbrechung auftritt.
15

- Das Ende des Zählzyklus wird jeweils durch das Steuersignal RESECT1 im Zählschritt 2 des Ablaufzählers SECT bestimmt, das von der entsprechenden Registerstufe des Registers ROMREG (FIG 5) geliefert wird. Dadurch wird die Kippstufe RESECT2 gesetzt und über die UND-Glieder U1 und U2 das Rücksetzsignal RESECT ausgelöst, das mit Beginn des Zählschrittes 3 des Zählers SECT zusammenfällt und diesen daher infolge der Rückflankensteuerung durch die Impulse des Taktes CL70 nicht wirksam werden lässt.
20
25

- Jeweils während der einzelnen Zählschritte 0 bis 2 des Ablaufzählers SECT werden dann die jeweils im Speicher PROM festgelegten Steuersignale ausgelöst. Es sind dies
30
- während des Zählschrittes 0 das Steuersignal CLD0UTR für die Übernahme des jeweiligen Datenwortes aus dem Pufferspeicher BUF A/B der Kanalsteuerung CH_n (FIG 2)

- 18 - VPA 82 P 1970 E

in das Ausgaberegister DOUTR, der Zählimpuls CLBC für die schrittweise erfolgende Erniedrigung des Datenwortzählers BC für den Pufferspeicher BUF A/B und das Signal ENACT,

- 5 - während des Zählschrittes 1 das Signal SET TERM für die Einleitung der Abschlußphase eines Datentransfers durch die Kanalsteuerung und der Gültigkeitsstrobe STB zur Auslösung der Übernahme des im Ausgaberegister DOUTR bereitgestellten Datenwertes durch die ange-steuerte periphere Einheit sowie
- 10 - im letzten Zählschritt 2 das bereits erläuterte Steuer-signal RESECT1.

Alle diese Signale werden während eines jeden aufeinander-folgenden Zählzyklus des Laufzählers SECT wiederholt. Dabei ist folgende Ausnahme beim jeweiligen Anlauf des Ablaufzählers SECT im vorliegenden Fall zu berücksichtigen: Wie bereits erwähnt, ist der erste Zählschritt der Zähl-schritt 0, der auch gegeben ist, wenn die Kippstufe STRUN noch nicht gesetzt ist. Alle während des Zählschrittes 0 ausgelösten Signale mit Ausnahme des Signales ENACT, also im vorliegenden Falle die Signale CLDOUTR und CLBC, dür-fen daher nur im echten Zählschritt 0 ausgelöst werden. Das bereitet bei der gegebenen Folgesteuerung des Ablauf-zählers SECT und des Registers ROMREG keine Schwierig-keiten, weil wegen des um eine Periode des Grundtaktes CL70 verschobenen Wirksamwerdens der Ausgangssignale des Registers ROMREG diese jeweils dem vorhergehenden Zählschritt des Ablaufzählers SECT zugeordnet sind. So wird beispielsweise das Signal RESECT1 zwar während des Zählschrittes 2 wirksam, die entsprechende Adressie-rung des Speichers PROM erfolgt aber schon während des vorhergehenden Zählschrittes 1. Entsprechend werden be-reits während des letzten Zählschrittes 2 im Zyklus die während des ersten Zählschrittes 0 im Zyklus wirksamen

Signale ausgewählt.

Da während eines laufenden Datentransfers am Ende eines jeden Zählzyklus immer dieselben Registerstufen des Registers ROMREG gesetzt oder rückgesetzt sind und während eines laufenden Datentransfers kein Wechsel zwischen Dateneingabe und Datenausgabe oder umgekehrt auftreten kann, werden auch nach einer Unterbrechung des Zählerlaufes über die Gatterschaltung GS4 bei einem jeden erneuten Anlaufen des Zählers SECT wegen der zusätzlichen Steuerung durch den Ausgang der Gatterschaltung GS3 immer dieselben benötigten Signalfolgen ausgelöst. Lediglich beim jeweiligen erstmaligen Anlaufen des Zählers SECT ist es wegen der nicht gezeigten Rückstellung des Registers ROMREG notwendig, während der Nullstellung des Zählers die benötigten Signale nachzubilden und Ersatzimpulse CLDOUTR2 und CLBC2 zu liefern. Dies wird durch die Gatterschaltung GS9 bewirkt, wenn wegen der Nullstellung des Zählers SECT das Signal SECT = 0 vorliegt und die Kippstufe STRUN erstmalig gesetzt ist.

Bei der Dateneingabe gemäß FIG 7B steuern, wie bereits erläutert, die empfangenen Gültigkeitsstrobes CESTB den Ablauf. Als erstes wird mit jeder Rückflanke eines Impulses CESTB das mitgelieferte Datenwort in das Eingaberegister INREG übernommen. Des weiteren wird durch aufeinanderfolgendes Setzen der Kippstufen CESTBPH0, CESTBPH1 und ENTRYVAL am Ausgang der Gatterschaltung GS8 der Schreibimpuls STBFWE für die Übernahme des zwischengespeicherten Datenwortes in den zusätzlichen Pufferspeicher INBUF ausgelöst. Anschließend wird mit dem Steuerimpuls CLEN der Eingabeaddresszähler ENTCT (FIG 3) um einen Schritt erhöht und dadurch der Eingabespeicherplatz für das nachfolgende Datenwort im zusätz-

- 20 - VPA 82 P 1970 E

lichen Pufferspeicher INBUF bereitgestellt mit der Folge, daß das Signal ENTEX = 0 zu Null wird, da der Eingabe- und Ausgabeadreßzähler verschiedene Werte anzeigen. Das Signal ENTEX = 0 führt folglich über die Gatterschaltung GS5 (FIG 5) zum Setzen der Kippstufe STRUN und damit zum Start des Ablaufzählers SECT.

Abgesehen von der Anlaufphase werden bei den einzelnen Zählschritten 0, 1 und 2 folgende Steuersignale ausgelöst:

- beim Zählschritt 0 der Zähltakt CLBC für den Datenwortzähler des Pufferspeichers BUF A/B und der zugehörige Schreibimpuls CLBF sowie das Signal ENACT,
- beim Zählschritt 1 das Signal SET TERM für die Einleitung der Abschlußphase des Datentransfers durch die Kanalsteuerung und der Gültigkeitsstrobe STB als Quittungsimpuls für die periphere Einheit PE und
- beim Zählschritt 2 wiederum das Steuersignal RESECT1 und der Übernahmeimpuls CLDINR für das Aufnahmeregister DINR.

Das Setzen von ENACT im ersten Zählschritt 0 führt in Verbindung mit STRUN =1 am Gatter U5 zum Zählimpuls CLEX für die Weiterschaltung des Ausgabeadreßzählers EXCT des Pufferspeichers INBUF (FIG 3).

Aus der starr einzuhaltenden Reihenfolge der Steuersignale CESTB, STBFWE, CLEN, CLDINR und CLEX für die Weiterleitung der über den Kanal eintreffenden Datenwörter über das Eingaberegister INPREG, den zusätzlichlichen Pufferspeicher INBUF an das Aufnahmeregister

- 21 - VPA 82 P 1970 E

- DINR wird ersichtlich, daß bereits vor Setzen der bistabilen Kippstufe STRUN ein Steuerimpuls CLDINR ausgelöst werden muß, damit der nachfolgende Steuerimpuls CLEX auf den Ausgabespeicherplatz im Pufferspeicher INBUF für das nachfolgende Datenwort weiterschalten kann. Dies bewirkt das Gatter U6 abhängig vom Ausgangssignal der Gatterschaltung GS5 und dem Hilfstakt TO mit dem Hilfssignal CLDINR2, bevor die Kippstufe STRUN gesetzt wird.
- 10 Andererseits sind in gleicher Weise wie bei der Datenausgabe die während des ersten Zählschrittes 0 nach erstmaligem Anlaufen des Zählers SECT auszulösenden Signale CLBC und CLBF als Hilfssignale CLBC2 und CLBF2 wegen der bereits erwähnten vorlaufenden Adressierung des Steuerspeichers PROM nachzubilden, was wiederum durch die Gatterschaltung GS9 erfolgt.
- Wie aus FIG 7A und 7B weiterhin ersichtlich ist, verkürzen die Hilfstaktimpulse T0 und T1 im Vergleich zu den Taktimpulsen des Grundtaktes CL70 die Einphasungszeiten der Bedienungsanforderung SROR bei der Datenausgabe und die Dauer für die Weiterleitung der Datenwörter bei der Dateneingabe.
- 25 Da der weitere Ablauf, insbesondere der Abschluß des Datentransfers, in erhöhtem Maße vom Zusammenspiel einiger der bereits genannten Schnittstellensignale abhängig ist, sei zunächst anhand von FIG 6 der restliche in diesem Zusammenhang interessierende Schaltungsteil der Ablaufsteuerung TK-ST erläutert. Es ist dies die ergänzende Steuerung für die Erzeugung des Schnittstellensignals TERM, das eine Beendigung des Datentransfers durch die Kanalsteuerung CHn anzeigt und des zusätzlichen Schnittstellensignals CHREQ zur Kennzeichnung der Empfangsbereitschaft der Kanalsteuerung bei Daten-

- 22 - VPA 82 P 1970 E

eingabe. Beide Schnittstellensignale werden in an sich bekannter Weise von gleich bezeichneten Kippstufen abgegeben.

- 5 Gesetzt wird die Kippstufe CHREQ bei Dateneingabe - Signal INPUT liegt vor - über die Gatterschaltung GS10, solange normalerweise kein Signal END eintrifft und ein vorgegebener Füllstand des zusätzlichen Pufferspeichers INBUF nicht überschritten ist, damit genügend Platz für die Zwischenspeicherung von Datenwörtern gegeben ist. Das Signal ENTEX = 0 kennzeichnet einen vollkommen leeren Pufferspeicher und das Signal ENTEX = 2 in Verbindung mit SHOCA bei kurzen Kanalstrecken einen mit zwei Datenwörtern belegten Pufferspeicher INBUF. Bei kürzeren Kanalstrecken kann also nach einer Überschreitung der das Rücksetzen der Kippstufe CHREQ bewirkenden Füllstände das Setzsignal früher ausgelöst werden, da wegen der geringeren Anzahl von möglicherweise noch nachlaufenden Datenwörtern ein entsprechend geringerer Speicherplatzbedarf im Pufferspeicher besteht. Die Auswertung der Setzbedingungen erfolgt in diesem Falle durch das Gatter U8 und U9. Liegt dagegen das Signal END vor, dann bleibt die Kippstufe CHREQ solange gesetzt, bis der Pufferspeicher INBUF vollkommen entleert ist und das Signal ENTEX = 0 wieder erscheint.

- 30 In ähnlicher Weise wie das Setzen wird auch das Rücksetzen der Kippstufe CHREQ durch die Füllstandssignale gesteuert, und zwar über die Gatterschaltung GS11 mit den Signalen ENTEX = 2 und ENTEX = 4 in Verbindung mit dem Signal SHOCA, solange das Signal END nicht ansteht, und mit dem Signal ENTEX = 0, wenn das Signal END vorliegt. Die Abhängigkeit vom Signal END wird dabei mit der Gatterschaltung GS12 überwacht.

- 23 - VPA 82 P 1970 E

Nach Setzen der Kippstufe CHREQ können also immer zwei Datenwörter vom Eingabepuffer INBUF aufgenommen werden, bevor möglicherweise zurückgesetzt wird, damit genügend Speicherkapazität für nachlaufende Datenwörter bereitgehalten wird. Bei einem Pufferspeicher mit insgesamt acht Speicherplätzen sind das demzufolge 6 bzw. 4 Speicherplätze.

Neben der elastischen Steuerung durch die Füllstandssignale des Eingabepuffers INBUF ist weiterhin eine Steuerungsmöglichkeit durch das Endesignal TERM geben, sobald die bistabile Kippstufe TERM gesetzt ist, damit, wie später noch erläutert werden wird, das Aussenden von Quittungsimpulsen STB gegenüber der peripheren Einheit PE gekennzeichnet wird.

Auch bei einer Sendeunterbrechung durch die periphere Einheit kann die Kippstufe CHREQ zurückgesetzt werden, indem die Abstände zwischen den eintreffenden Gültigkeitsstrobes CESTB überwacht werden. Dies erfolgt mit dem Verzögerungsglied VZ und dem UND-Glied U10 (FIG 5).

Die Kippstufe TERM wird über das Gatter U7 gesetzt, wenn das Ende des Datentransfers mit dem Signal BC = 0 angezeigt wird und zusätzlich das Steuersignal SET TERM am Ausgang des Registers ROMREG erscheint. Gleichzeitig wird die Kippstufe INHSRC gesetzt, die über die Gatterschaltung GS5 (FIG5) die Freigabe des Ablaufzählers SECT aufrecht erhält, damit gegebenenfalls noch eintreffende Datenwörter aufgenommen und quittiert werden können.

Das Ausgangssignal der Kippstufe TERM wird in einem Schieberegister S-REG gespeichert und mit den Taktimpulsen T0 weitergeschoben, wobei mit dem Schiebeausgang 1 über die Gatterschaltung GS10 die Kippstufe

- 24 - VPA 82 P 1970 E

CHREQ zum Abschluß noch einmal gesetzt wird, falls sie nicht mehr gesetzt ist, und mit dem Schiebeausgang 2 die Kippstufe TERM wieder zurückgesetzt wird. Außerdem wird mit dem Schiebeausgang 4 eine Verzögerungsschalt-
5 stufe MFF angestoßen, die nach Ablauf einer vorgegebenen, die maximale Anzahl nachlaufender Datenwörter auf der Kanalleitung überbrückenden Zeitdauer einen kurzen Steuer-
impuls liefert, der die Kippstufe INHSRC und danach die Kippstufe CHREQ zurücksetzt.

10 FIG 7C zeigt ausgehend von den Impulsdiagrammen gemäß FIG 7A oder 7B die Überleitung in die Abschlußphase des Datentransfers, wenn nach einem Zählimpuls CLBC für den Datenwortzähler des Pufferspeichers BUF A/B (FIG 2) das Übertragungsende mit BC = 0 erkannt wird.
15 Dieses Signal führt zusammen mit den Steuersignalen SET TERM am Ausgang des Registers ROMREG während des Zählschrittes 1 zum Setzen der bistablen Kippstufe TERM über das Gatter U7 (FIG 6) und damit zur Ab-
20 gabe des Schnittstellensignals TERM an die periphere Einheit PE. Gleichzeitig wird die Kippstufe INHSRC gesetzt und das Schieberegister S-REG angestoßen. Bedingt durch das Signal INHSRC wird über die Gatterschaltung 5, wie bereits erläutert, die Kippstufe STRUN gegebenenfalls gesetzt gehalten, bis das Signal ENTEX = 0 eintrifft, so daß der Ablaufzähler SECT gegebenenfalls
25 noch weiterlaufen kann.

30 Sobald der durch den Schiebeausgang 4 des Registers S-REG ausgelöste Steuerimpuls der Verzögerungsschalt-
stufe MFF auftritt, wird das Signal INHSRC und danach das Empfangsbereitschaftssignal CHREQ abgeschaltet.
Letzteres führt dann mit den Signalen END und SRPH in der Abschlußphase über das Gatter U11 (FIG 6) zur
35 Rücksetzung der Kippstufe STVAL und damit zur Umschal-

- 25 - VPA 82 P 1970 E

tung vom zweiten Steuerschaltkreis auf den ersten Steuerschaltkreis mit Setzen der Kippstufe SEQRUN und zur Überleitung in die Abschlufunterbrechung.

5 Abschließend sei anhand von FIG 8A bis 8C der Ablauf eines Dateitransfers bei der Datenausgabe in Fortsetzung des Zeitdiagramms von FIG 4 näher erläutert. In diesem Falle ist die Kanalsteuerung CHn Sender und die ausgewählte periphere Einheit PE Empfänger.

1C

Nach Empfang des Transferbefehles OPCMD antwortet die periphere Einheit mit der Bedienungsanforderung SR, die die Empfangsbereitschaft kennzeichnet. Gemäß FIG 5 wird dadurch die Ablaufsteuerung angelassen und es werden fortlaufend Datenwörter DOUT ausgesendet. Die zugehörigen Gültigkeitsstroses STB sind dabei so angeordnet, daß die Rückflanken mit der Datenwortmitte zusammenfallen und diese somit die Übernahme in der peripheren Einheit direkt steuern können. Als Quittung für jedes empfangene

15 Datenwort sendet die periphere Einheit PE Quittungsimpulse CESTB zur Kanalsteuerung CHn zurück, die dort in an sich bekannter Weise gezählt und am Ende eines Datentransfers mit der ausgesendeten Anzahl von Strobeimpulsen STB verglichen werden, so daß der Sender die Übertragungsstrecke auf Datenverluste prüfen kann.

20 Wird aus irgendeinem Grunde - wie bei U_S gezeigt - die Aussendung unterbrochen, weil z.B. von einer Pufferhälfte des Speichers BUF A/B (FIG 2) auf die andere umgeschaltet werden muß oder dergleichen, dann wird dies durch Auslassen wenigstens eines Strobeimpulses STB gekennzeichnet. Umgekehrt kann die periphere Einheit PE die Datenwortübertragung als Empfänger durch kurzzeitiges Wegschalten der Bedienungsanforderung SR unterbrechen, wobei die Dauer der Abschaltung

- 26 - VPA 82 P 1970 E

wenigstens einer Impulsperiode des Datenstrobes entsprechen muß. Bedingt durch die Laufzeit der Kanalstrecke muß der Empfänger mit einem Nachlauf T_N von z.B. maximal sechs Datenwörtern rechnen, bis die Unterbrechung auf der Sendeseite wirksam wird und die Datenaussendung gestoppt ist - gekennzeichnet durch \bar{U}_E . Trotz der Unterbrechung werden die notwendigen Quittungsstrobes CESTB zurückgesendet.

- 10 FIG 9A zeigt analog die Dateneingabe, d.h. mit der peripheren Einheit PE als Sender und der Kanalsteuerung CHn als Empfänger. Anstelle der Bedienungsanforderung SR löst daher das Empfangsbereitschaftssignal CHREQ der Kanalsteuerung die Übertragung der Datenwörter DIN aus, die von den Gültigkeitsstrobes CESTB begleitet werden. Bezuglich der Unterbrechung gelten dabei in analoger Weise die bereits in Verbindung mit FIG 8A genannten Bedingungen.

15

20 In Fortsetzung von FIG 8A zeigt FIG 8B die durch den Hinweis S_{EN} gekennzeichnete Beendigung des Datentransfers durch die sendende Kanalsteuerung CHn, indem das Schnittstellensignal TERM zusammen mit dem letzten Datenwort gewendet wird. Dies führt bei der peripheren Einheit PE zur Abschaltung der Bedienungsanforderung SR, wenn der letzte notwendige Quittungsimpuls CESTB gesendet ist, und nach Ablauf einer nachfolgenden Mindestdauer T_A zur Abgabe des Endesignals END. Nachfolgend wird dann wieder die Bedienungsanforderung SR und zusätzlich das Gerätestatuswort SDB1 angeschaltet und damit in an sich bekannter Weise der Abschlußzyklus angefordert, was von der Kanalsteuerung mit dem Signal ACT quittiert wird.

25

30

35 In ähnlicher Weise verläuft auch die mit E_{EN} gekenn-

- 27 - VPA 82 P 1970 E

zeichnete Beendigung durch die periphere Einheit als Empfänger bei FIG 8C. In diesem Falle wird das Ende durch Abschalten der Bedienungsanforderung SR und durch das nachfolgende Einschalten des Endesignals

- 5 END angezeigt. Dabei muß möglicherweise noch mit einem Nachlauf T_N von z.B. maximal sechs Datenwörtern gerechnet werden, die ebenfalls zu quittieren sind.
Erkennt die Kanalsteuerung nach der Rückflanke von SR noch eine Endebedingung, so wird mit dem letzten
10 ausgesendeten Datenwort DOUT auch das Signal TERM übertragen, was gestrichelt angedeutet ist. Wegen des Nachlaufs T_N kann ein erneutes Anschalten von SR und die Bereitstellung des Gerätetestatuswortes SDB1 zur Überleitung in den Abschlußzyklus jedoch erst nach Ablauf einer vorgegebenen Mindestdauer
15 T_A nach der Vorderflanke des Signals END bzw. nach der Rückflanke des letzten Quittungsimpulses CESTB erfolgen.

- 20 FIG 9B zeigt in Fortsetzung von FIG 9A für die Daten-eingabe die Signalfolge bei Beendigung des Daten-transfers durch die periphere Einheit als Sender. Frühestens nach Ablauf der Zeitdauer T_A nach der Rückflanke des das letzte gesendete Datenwort DIN begleitenden Gültigkeitsstrokes CESTB wird dabei das
25 Endesignal END gesetzt. Hat die Kanalsteuerung CHn als Empfänger zu Beginn der Vorderflanke des Signals END sein Anforderungssignal SHREQ gesetzt, so überlappt dieses möglicherweise das Signal TERM infolge einer in der Kanalsteuerung noch erkannten Endebedingung.
30 Das Signal CHREQ kann dann frühestens nach Ablauf der Zeitdauer T_A nach der Rückflanke des Signals TERM oder des letzten Quittungsimpulses STB abgeschaltet werden. War andererseits das Signal CHREQ nicht gesetzt, so muß die Kanalsteuerung nach Erkennen der
35

- Vorderflanke von END das Signal CHREQ noch einmal anschalten, wenn noch Quittungsimpulse STB oder infolge einer noch erkannten Endebedingung das Signal TERM zu senden sind. In jedem Falle kann die periphere Einheit
- 5 PE frühestens nach Ablauf der Mindestdauer T_B nach Beginn des Signals END und nach Abschalten des Signals CHREQ das Gerätestatuswort SDB1 bereitstellen und die Bedienungsanforderung SR für die Überleitung in den Abschlußzyklus setzen.
- 10 FIG 9C unterscheidet sich von FIG 9B wiederum dadurch, daß die Beendigung des laufenden Datentransfers nicht vom Sender, sondern von der als Empfänger arbeitenden Kanalsteuerung CHn mit dem Signal TERM ausgelöst wird,
- 15 wobei wiederum in einem Nachlauf T_N für z.B. maximal 6 Datenwörtern zu rechnen ist. Unmittelbar nach Erkennen des Signals TERM in der peripheren Einheit wird die Auswendung der Datenwörter DIN gestoppt und frühestens nach Ablauf der Mindestzeitdauer T_A das Signal END
- 20 gesetzt. Das Signal CHREQ überdauert das Signal TERM bzw. den letzten Quittungsimpuls STB ebenfalls wieder um die Mindestdauer T_A , und frühestens nach Ablauf der Mindestdauer T_B nach Setzen des Signals END kann die periphere Einheit das Gerätestatuswort SDB1 bereitstellen und die Bedienungsanforderung SR abgeben, wenn das Signal CHREQ zurückgesetzt ist.
- 25 In allen vier beschriebenen Fällen wird unabhängig davon, von welcher Seite die Beendigung eines laufenden Datentransfers eingeleitet wird, durch Setzen des Signals END in der peripheren Einheit PE mit nachfolgender Bereitstellung des Gerätestatuswertes SDB1 und Setzen der Bedienungsanforderung SR in bekannter Weise in den Abschlußzyklus durch die Ablaufsteuerung TK-ST übergeleitet. Die Durchführung des Streaming-Verfahrens ist damit nahtlos
- 30
- 35

in die bisherigen Schnittstellenabläufe mit nur geringem zusätzlichen Aufwand innerhalb der Kanalsteuerung und insbesondere der den kanalseitigen Transfer steuernden Ablaufsteuerung TK-ST integrierbar.

5

Außerdem sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die Darstellung zu dem beschriebenen Ausführungsbeispiel auf die für das Verständnis der Erfindung erforderlichen Schaltungseinzelheiten beschränkt worden ist, so sind

10 z.B. nicht alle Schaltkreise für die genannten Schnittstellensignale und für das Zusammenarbeiten der Ablaufsteuerung TK-ST mit den übrigen Einrichtungen der Kanalsteuerung CHn und dem übergeordneten Kanalwerk näher dargestellt. Diese können in bekannter Weise realisiert
15 sein, beispielsweise in Anlehnung an die genannten Druckschriften.

9 Figuren

18 Patentansprüche

20

Patentansprüche

1. Verfahren zur Durchführung von kontinuierlichen Datentransfers im Streaming-Verfahren über einen eine peripheren Einheit (PE) mit der Kanalsteuerung (CHn) eines Ein-/Ausgabewerkes (IOP) verbindenden Selektor- oder Blockmultiplexkanal im Rahmen von auszuführenden Ein-/Ausgabeoperationen einer Datenverarbeitungsanlage unter Verwendung einer Kanalsteuerung (CHn) mit einem Pufferspeicher (BUF A/B) mit vorgeschaltetem Aufnahmeregister (DINR) für über den Kanal eintreffende Daten, in dem die zu übertragenden bzw. übertragenen Daten vorübergehend zwischengespeichert werden, und mit einer Ablaufsteuerung (TK-ST) für den kanalseitigen Datentransfer, dadurch gekennzeichnet,
 - daß während der Einleitungsphase eines Datentransfers der peripheren Einheit (PE) die Durchführung des Datentransfers im Streaming-Verfahren durch ein zusätzliches Schnittstellensignal (SMC) auf einer bisher nicht benötigten Schnittstellenleitung von der Kanalsteuerung (CHn) angezeigt wird,
 - daß die tatsächliche Durchführung des Streaming-Verfahrens von der rechtzeitigen Abgabe einer Bestätigungsmeldung der peripheren Einheit (PE) durch ein vorgegebenes Schnittstellensignal (z.B. Abschalten von RDY) abhängig ist, wobei bei rechtzeitiger Bestätigungsmeldung das zusätzliche Schnittstellensignal (SMC) aufrecht erhalten bleibt und die Durchführung des Datenverkehrs im Streaming-Verfahren sichert, während bei nicht rechtzeitiger Bestätigungsmeldung das zusätzliche Schnittstellensignal (SMC) wieder abgeschaltet wird,
 - daß bei tatsächlicher Durchführung des Streaming-Verfahrens die von der peripheren Einheit (PE) gesendeten Daten (DIN) über einen dem Aufnahmeregister (DINR) vorgeschalteten zusätzlichen Pufferspeicher (INBUF) mit

- 31 - VPA 82 P 1970 E

eigenem kanalseitigem Eingaberegister (INPREG) geleitet werden und

- daß auch alle während des Streaming-Verfahrens von der peripheren Einheit (PE) übertragenen Daten (DIN) von einem Gültigkeitsstrobe (CESTB) begleitet werden, der die Übernahme der empfangenen Daten in das Eingaberegister (INPREG) und in Verbindung mit der Ablaufsteuerung (TK-ST) die Weiterleitung zum Aufnahmeregister (DINR) über den zusätzlichen Pufferspeicher (INBUF)
- 5 und von da in den eigentlichen Pufferspeicher (BUF A/B) steuert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Schnittstellensignal (SMC) nach Aufruf (TRAC + SEL + STB = 1) der peripheren Einheit (PE) durch die Kanalsteuerung (CHn) und nach Rückmeldung der Geräteadresse (DV-AD) abgegeben wird und daß als Bestätigungsrückmeldung die rechtzeitige Abschaltung des nach einem Aufruf durch die Kanalsteuerung (CHn) von der peripheren Einheit (PE) gesendeten Antwortbereitschaftssignals (RDY) vor dem Wirksamschalten des nachfolgenden ersten Transferbefehles (OPCMD mit STB = 1) an die periphere Einheit (PE) nach Auswertung des übertragenen Gerätetestatuswortes (SDB1) gewertet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausführung eines Datentransfers im Streaming-Verfahren (SMC = 1) in der einen oder anderen Richtung abhängig von dem der Kanalsteuerung (CHn) und der peripheren Einheit (PE) mitgeteilten Transferbefehl (OPCMD) jeweils mit dem Wirksamschalten eines die Empfangsbereitschaft der jeweiligen Empfangsseite (PE bzw. CHn) anzeigen den Anforderungssignals (SR bzw. CHREQ) auf einer der

- 32 - VPA 82 P 1970 E

Schnittstellenleitungen erfolgt und daß das Anforderungs-signal jeweils solange bestehen bleibt, bis das Ende des eingeleiteten Datentransfers erreicht ist oder eine Unterbrechung erzwungen wird.

5

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendeseite (CHn bzw. PE) der Empfangsseite (PE bzw. CHn) eine Unterbrechung des Datentransfers durch das Nichtsenden von Gültigkeits-strobes (STB bzw. CESTB) für eine vorgegebene Zeitdauer anzeigt, während eine Unterbrechung durch die jeweilige Empfangsseite (PE bzw. CH) der jeweiligen Sendeseite (CH bzw. PE) unmittelbar durch vorübergehendes Ab-schalten des die Empfangsbereitschaft kennzeichnenden 10 Anforderungssignals (SR bzw. CHREQ) angezeigt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß alle auf der jeweiligen Empfangsseite (PE bzw. CHn) eintref-fenden Gültigkeitsstrobes (STB bzw. CESTB) durch 20 zur jeweiligen Sendeseite (CHn bzw. PE) zurückgesandte Quittungsimpulse bestätigt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Quittungsimpulse die jeweils beim Senden zur Verfügung stehenden Gültigkeits-strobes (CESTB bzw. STB) verwendet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf der jeweiligen Sendeseite (CHn bzw. PE) sowohl die ausgesendeten Gültigkeitsstrobes (STB bzw. CESTB) als auch die empfangenen Quittungsimpulse (CESTB bzw. STB) ge-zählt und die erhaltenen Zählergebnisse am Ende eines jeden Datentransfers miteinander verglichen werden, 30 wobei bei ungleichen Zählergebnissen eine Fehlerbehand-lung ausgelöst wird.

- 33 - VPA 82 P 1970 E

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Unterbrechung des Datentransfers durch die Kanalsteuerung (CHn) als Empfänger infolge Sperrung des die Datenwörter (DIN) aus dem zusätzlichen Pufferspeicher (INBUF) übernehmenden Pufferspeichers (BUF A/B) die Aussendung von Quittungsimpulsen (STB) unterbunden wird und diese während einer nachfolgenden Sendeunterbrechung durch die periphere Einheit (PE) oder spätestens vor Abschluß des Datentransfers nachgesendet werden.
- 10
- 15
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei Überschreiten eines vorgegebenen Füllstandes (z.B. ENTEX = 0 oder 2 oder 4) des zusätzlichen Pufferspeichers (INBUF) in der Kanalsteuerung (CHn) der Datentransfer von der peripheren Einheit (PE) zur Kanalsteuerung (CHn) unterbrochen wird, indem das die Empfangsbereitschaft der Kanalsteuerung (CHn) kennzeichnende Anforderungssignal (CHREQ) vorübergehend abgeschaltet wird.
- 20
- 25
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die über den vorgegebenen Füllstand (z.B. ENTEX = 2 oder 4) des zusätzlichen Pufferspeichers (INBUF) in der Kanalsteuerung (CHn) hinausgehende Speicherkapazität auf die nach einer erfolgten Unterbrechung durch die Kanalsteuerung (CHn) noch zu erwartende Anzahl von Datenwörter (DIN) abgestellt ist.
- 30
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der vorgegebene steuernde Füllstand (z.B. ENTEX = 2) veränderbar ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Beendigung des Datentransfers durch eine der beiden Seiten (CHn bzw. PE) der jeweils anderen Seite (PE bzw. CHn) durch die üblicherweise das Übertragungsende anzeigenenden und in die Abschlußphase des Datentransfers überleitenden Schnittstellen-Signale (TERM bzw. END) mitgeteilt wird, daß bei einer Beendigung des Datentransfers durch die jeweilige Sendeseite (CHn bzw. PE) auf der Empfangsseite (PE bzw. CHn) nach Aussenden der restlichen Quittungsimpulse (CESTB bzw. STB) das die Empfangsbereitschaft kennzeichnende Anforderungssignal (SR bzw. CHREQ) als Quittung für die Endeerkennung abgeschaltet und anschließend in die Abschlußphase des Datentransfers übergeleitet wird und daß bei einer Endemarkierung durch die jeweilige Empfangsseite (PE bzw. CHn) auf der Sendeseite (CHn bzw. PE) die laufende Datenaussendung beendet wird, während auf der Empfangsseite (PE bzw. CHn) erst nach Aussenden des letzten Quittungsimpulses (CESTB bzw. STB) die endgültigen Voraussetzungen für die Einleitung der Abschlußphase bei Einhaltung vorgegebener Mindestzeiten (T_A , T_B) geschaffen werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Einleitung der Abschlußphase eines Datentransfers durch die periphere Einheit (PE) mit erneuter Abgabe des die Empfangsbereitschaft kennzeichnenden Anforderungssignals (SR) erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Beendigung des Datentransfers durch die periphere Einheit (PE) als Empfänger die Mindestzeit (T_A) für die Einleitung der Abschlußphase sowohl vom Beginn der Endemarkierung (END) als auch vom Ende des jeweils letzten ausgesendeten Quittungsimpulses (CESTB)

- 35 - VPA 82 P 1970 E

an bemessen wird, während bei einer Beendigung des Datentransfers durch die Kanalsteuerung (CHn) als Empfänger die Mindestzeit (T_B) vom Beginn der Endemarkierung (END) durch die periphere Einheit (PE)

- 5 an bemessen wird und die Abgabe des Anforderungssignals (SR) nur erfolgt, wenn nach Ablauf dieser Mindestzeit (T_B) das die Empfangsbereitschaft der Kanalsteuerung (CHn) kennzeichnende Anforderungssignal (CHREQ) abgeschaltet ist, das trotz der bereits erfolgten Endemarkierung (TERM) bis nach Aussendung des letzten Quittungsimpulses (STB) angeschaltet bleibt.
- 10

14. Anordnung zur Durchführung der Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet

- 15
 - durch einen zweiten Pufferspeicher (INBUF) mit kanalseitigem Eingaberegister (INPREG) neben dem vorhandenen Pufferspeicher (BUF A/B) und dem diesem vorgeschalteten Aufnahmeregister (DINR) für die Aufnahme von über den Kanal eintreffenden Daten (DIN) innerhalb der Kanalsteuerung (CHn), wobei das Eingaberegister (INPREG), der zusätzliche Pufferspeicher (INBUF) und das Aufnahmeregister (DINR) für die über den Kanal eintreffenden Daten (DIN) eine Reihenschaltung bilden,
 - durch einen dem Aufnahmeregister (DINR) vorgeschalteten Auswahlsschalter (MUX-DIN), der abhängig vom Vorliegen oder Nichtvorliegen des Betriebsartensignals für das Streaming-Verfahren (SMC) den Eingang des Aufnahmeregisters (DINR) wahlweise mit dem Ausgang des zusätzlichen Pufferspeichers (INBUF) oder direkt mit den Kanalleitungen (DIN) verbindet,
 - durch Einrichtungen zur Aussendung bzw. Auswertung eines einen Datentransfer im Streaming-Verfahren anzeigenenden Schnittstellensignales (SMC) und eines die Gültigkeit der von der peripheren Einheit (PE) gesendeten Daten (DIN) anzeigenenden Schnittstellen-
- 20
- 25
- 30
- 35

- signales (CESTB),
- durch Einrichtungen (DVP-ST) zur Auswertung des Abschaltezeitpunktes des Antwortbereitschaftssignals (RDY) der über den Kanal angesteuerten peripheren Einheit (PE) zwecks Feststellung der Ausführbarkeit des Datentransfers im Streaming-Verfahren,
 - durch eine erweiterte Ablaufsteuerung (TK-ST) innerhalb der Kanalsteuerung (CHn) zur Durchführung des kanalseitigen Datentransfers, abhängig von der jeweils auszuführenden Ein-/Ausgabeoperation, die bei Ausführung des Datentransfers im Streaming-Verfahren auf eine entsprechende Arbeitsfolge zur selbständigen Steuerung des Daten- und Steuerinformationsaustausches über den Kanal während der Durchführung eines Datentransfers umschaltbar ist und
 - Einrichtungen (CESTBPH0, CESTBPH1, U4, ENTRYVAL, GS8; U6, U5) zur Ableitung der Steuerimpulse (STBFWE, CLEN, CLDINR, CLEX) für die stufenweise erfolgende Weiterleitung der über den Kanal eintreffenden Daten (DIN) zum Pufferspeicher (BUF A/B) der Kanalsteuerung (CHn) abhängig von den die Daten (DIN) begleitenden Gültigkeitsstrobes (CESTB).
15. Anordnung nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch Einrichtungen (U8, U9, GS11; GS10, GS12, CHREQ) zur Erzeugung und Auswertung eines die Empfangsbereitschaft der Kanalsteuerung (CHn) für die Datenentgegennahme kennzeichnenden Schnittstellensignals (CHREQ) innerhalb der Ablaufsteuerung (TK-ST).
16. Anordnung nach Anspruch 15, gekennzeichnet durch Einrichtungen (ENTEX) zur Überwachung des Füllstandes des zusätzlichen Pufferspeichers (INBUF), die zur Beeinflussung der Erzeugung des Empfangsbereitschaftssignals (CHREQ) der Kanalsteuerung (CHn) sowie

der Ablauffolge für die Steuerung des Daten- und Informationsaustausches mit der Ablaufsteuerung (TK-ST) gekoppelt sind.

- 5 17. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablaufsteuerung (TK-ST) einen zyklisch mit veränderbarer Zykluslänge arbeitenden Zähler (SECT) und zwei voneinander unabhängige Steuerschaltkreise (GS2, SEQRUN und GS5, STRUN) aufweist, von denen einer (GS5, STRUN) bei Durchführung des Datentransfers im Streaming-Verfahren ($SMC = 1$) und einer (GS2, SEQRUN) bei Durchführung von Datentransfers entsprechend den übrigen möglichen Übertragungsverfahren wirksam schaltbar ist, daß die Ausgänge des Zählers (SECT) mit einem Teil der Adresseneingänge eines Speichers (PROM) verbunden sind, so daß aufgrund der Speicherinhalte in den nacheinander angesteuerten Speicherabschnitten Ausgangssignale für die Ableitung der in einem Zählzyklus zu erzeugenden Steuer- und Schnittstellensignale geliefert werden, und daß ein Teil der höherwertigen Zählerausgangssignale für die Durchführung eines Datentransfers im Streaming-Verfahren auf festes Potential (z.B. "1") schaltbar ist, so daß infolge der damit verbundenen Adressenverschiebung eine andere Gruppe von Speicherabschnitten im Steuerspeicher(PROM) ansteuerbar ist.
- 15 18. Anordnung nach Anspruch 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschaltkreis (GS5, STRUN) zur Steuerung der Ablauffolge beim Streaming-Verfahren ($SMC = 1$) die Steuersignale der Füllstandsüberwachungseinrichtungen (ENTEX) für den zusätzlichen Pufferspeicher (INBUF) überwacht und den nachgeschalteten Zähler (SECT) jeweils solange Zählzyklus auf Zählzyklus ausführen läßt, bis unabhängig von vorliegenden Endebedingungen (z.B. BC =0) für den Datentransfer alle im
- 20
- 25
- 30
- 35

011123

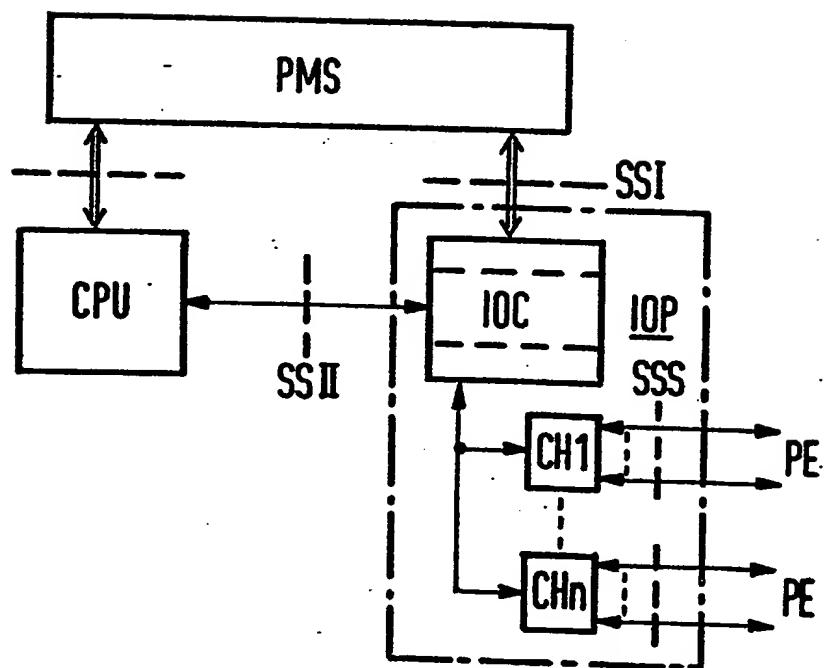
- 38 - VPA 82 P 1970 E

zusätzlichen Pufferspeicher (INBUF) zwischengespeicherten Datenwörter (DIN) an den Pufferspeicher (BUF A/B) der Kanalsteuerung (CHn) weitergeleitet sind, wobei mit jedem Zyklus ein Gültigkeitsstrobe (STB) als Quittungsimpuls zur angeschlossenen peripheren Einheit (PE) gesendet wird.

0141123

1/10

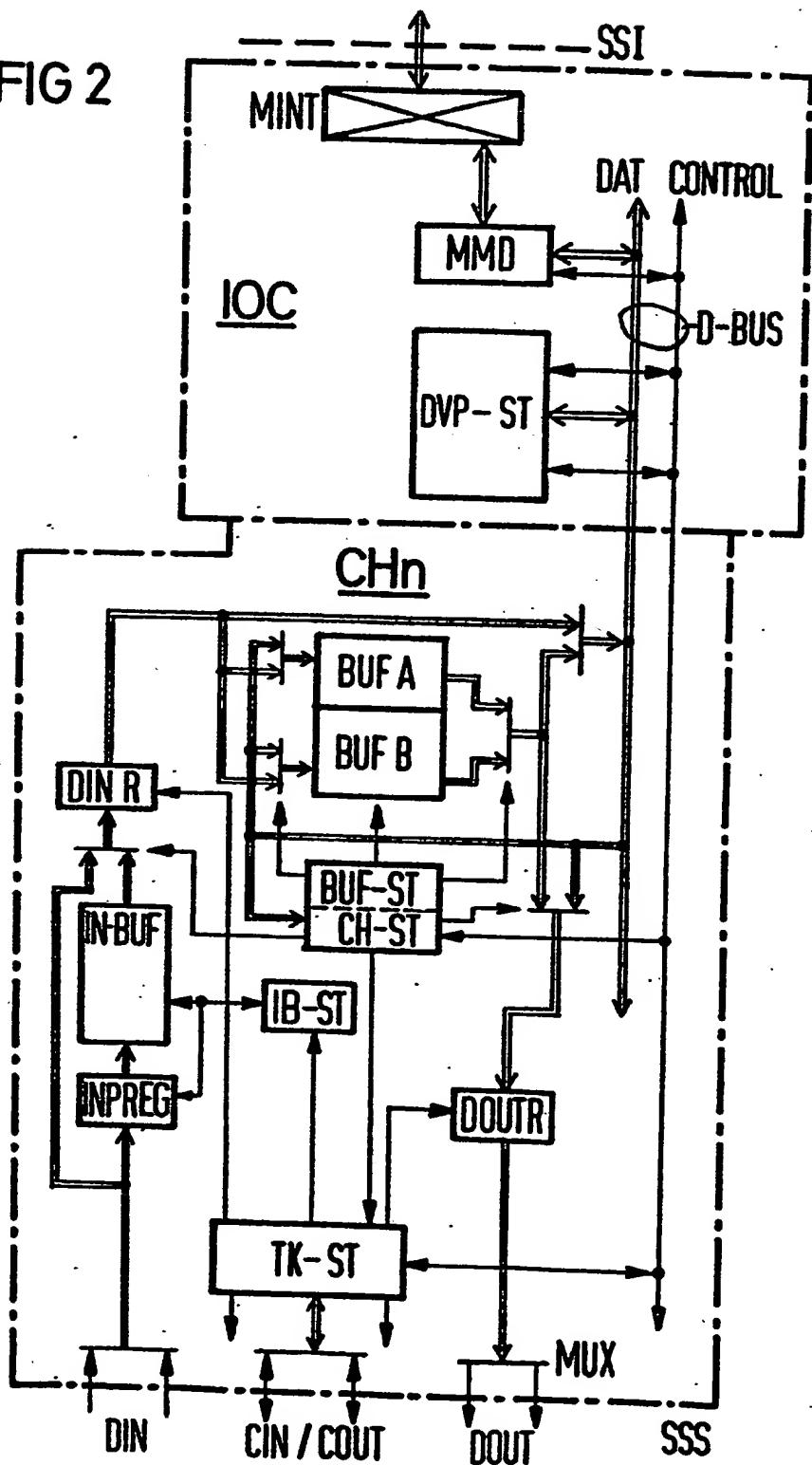
FIG 1



0111123

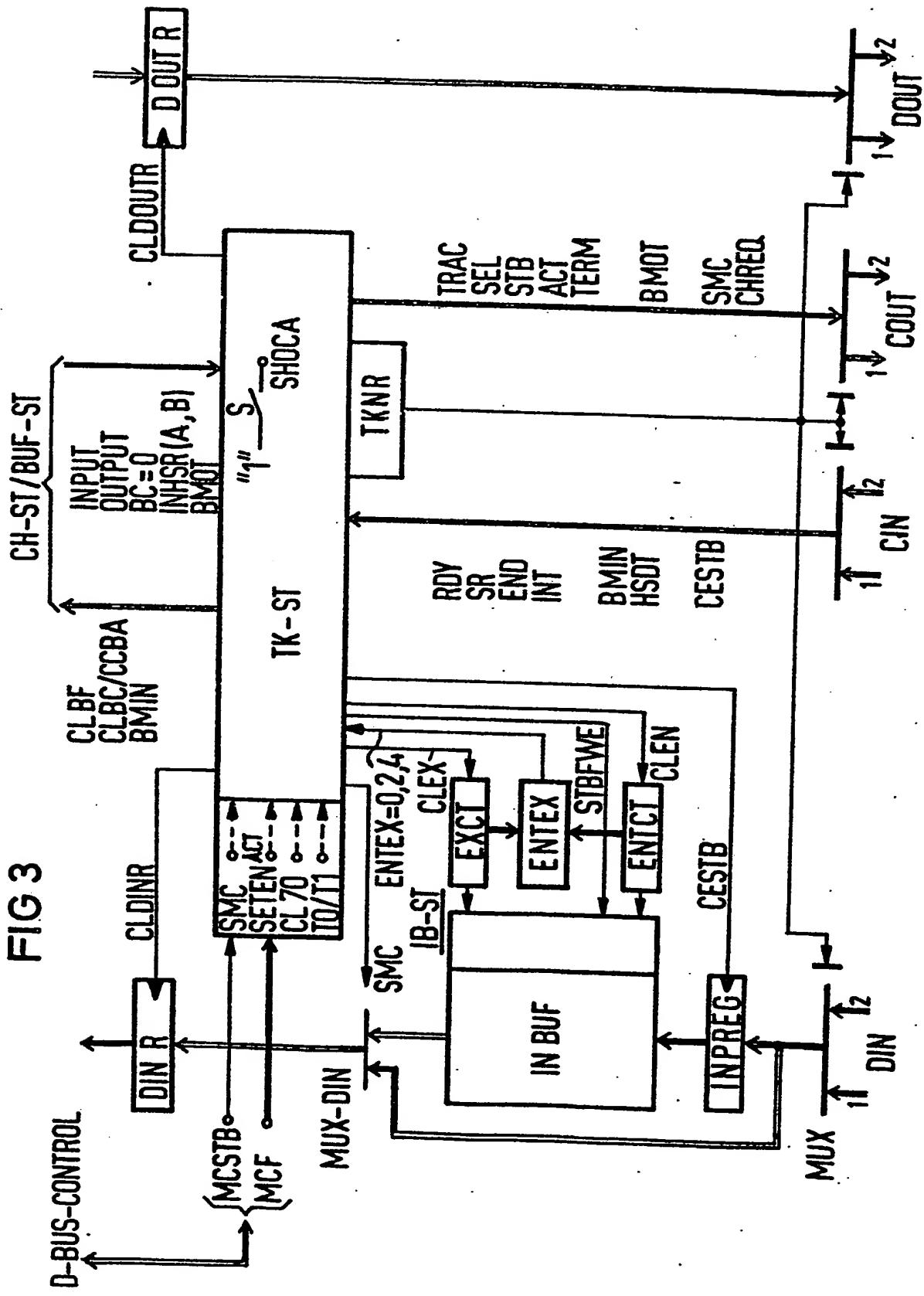
2/10

FIG 2



0111123

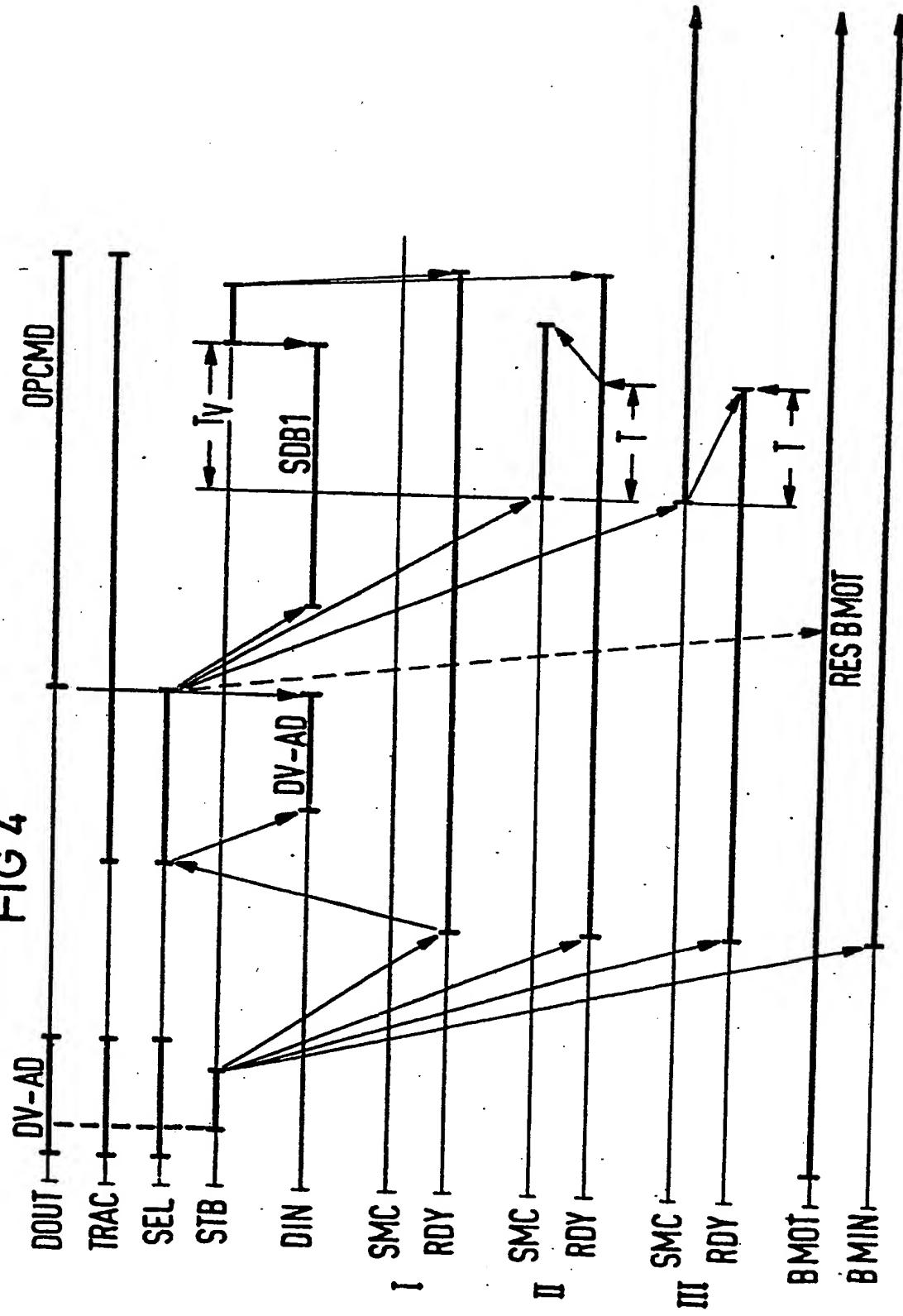
3/10



01-11-123

4/10

FIG 4



011123

5/10

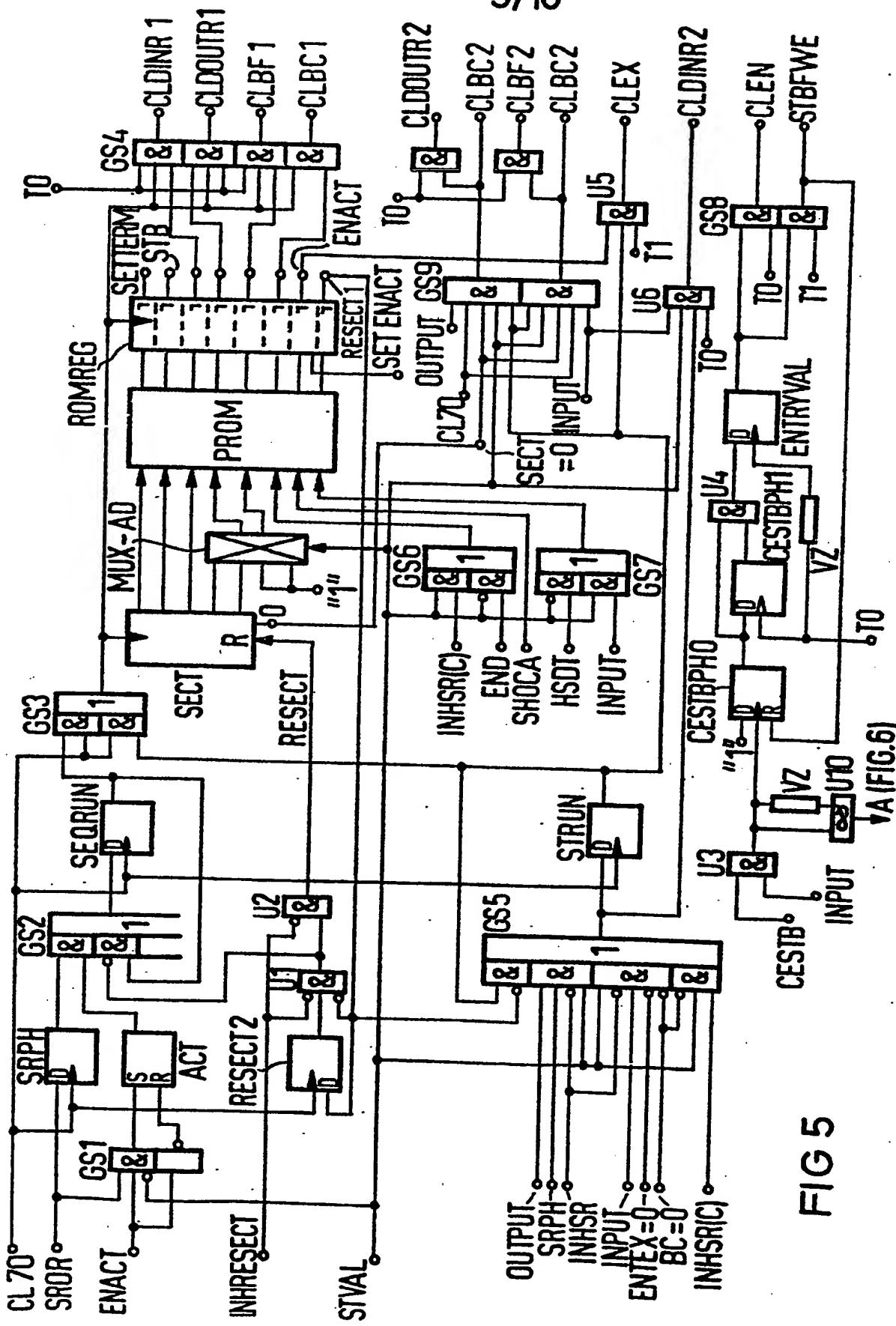
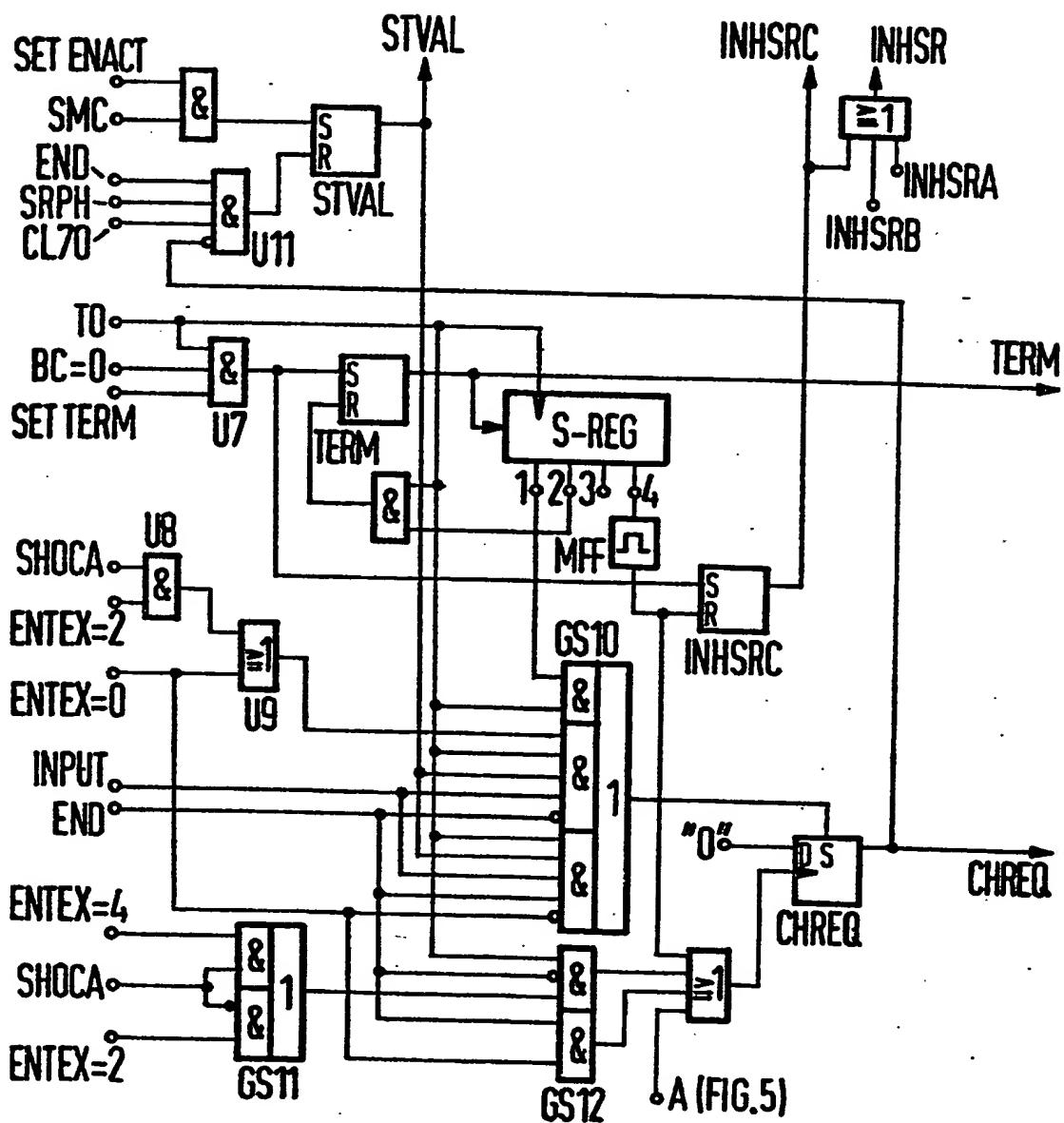


FIG 5

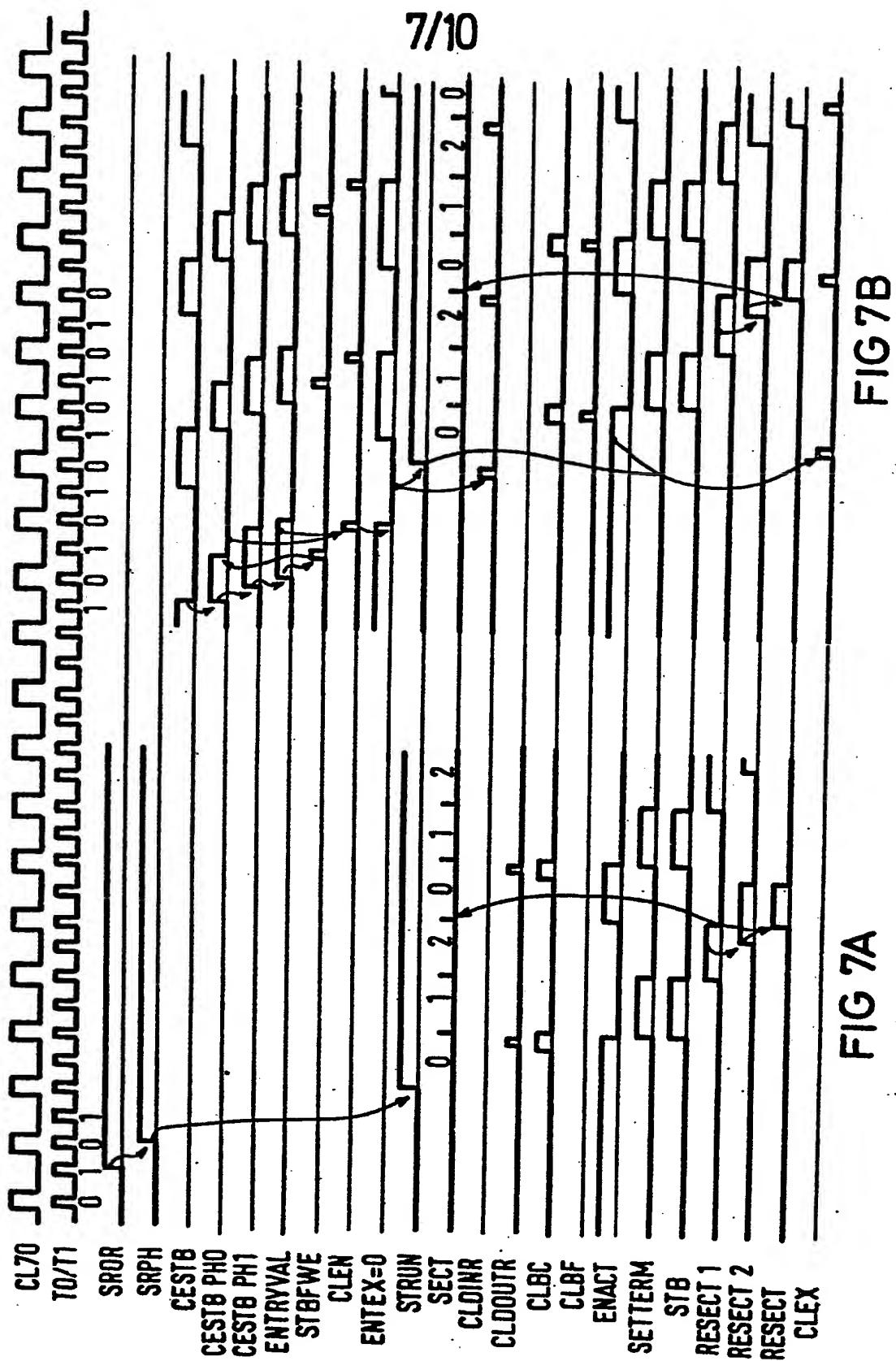
0111123

6/10

FIG 6



0111123



0111123

8/10

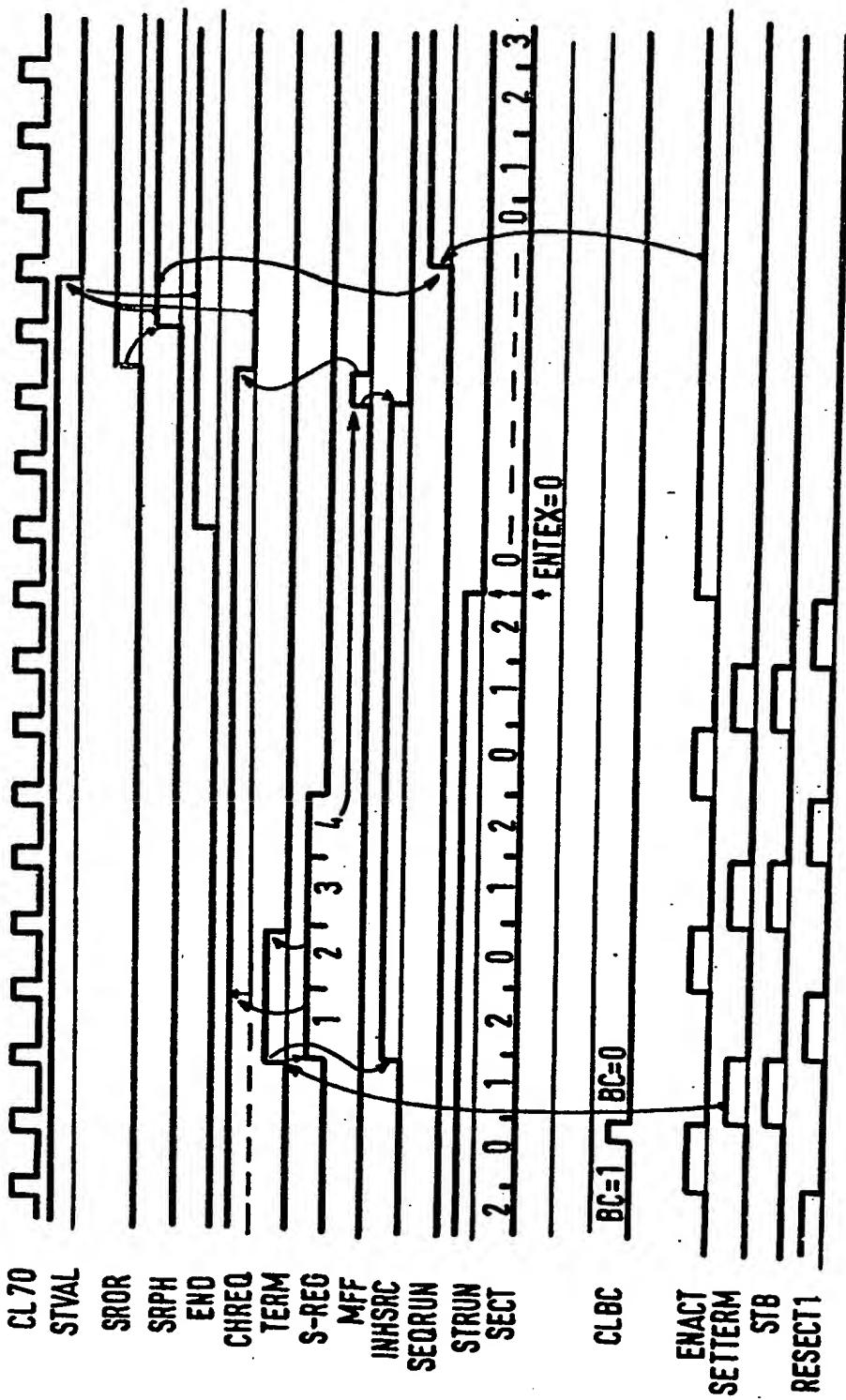
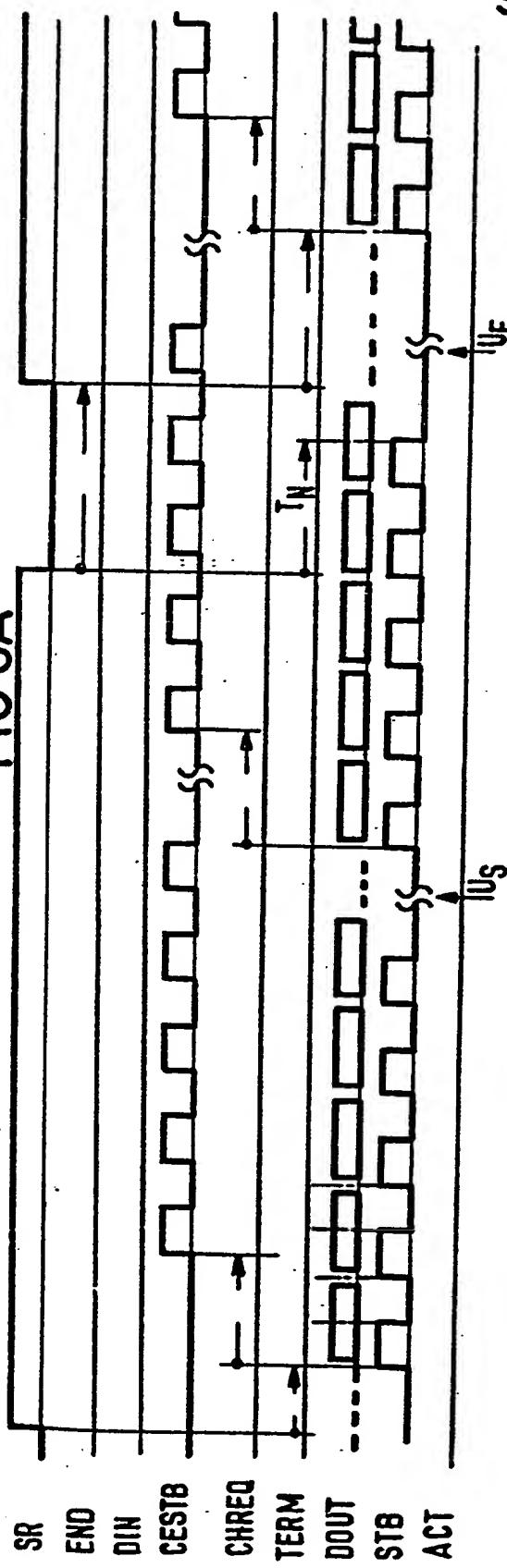


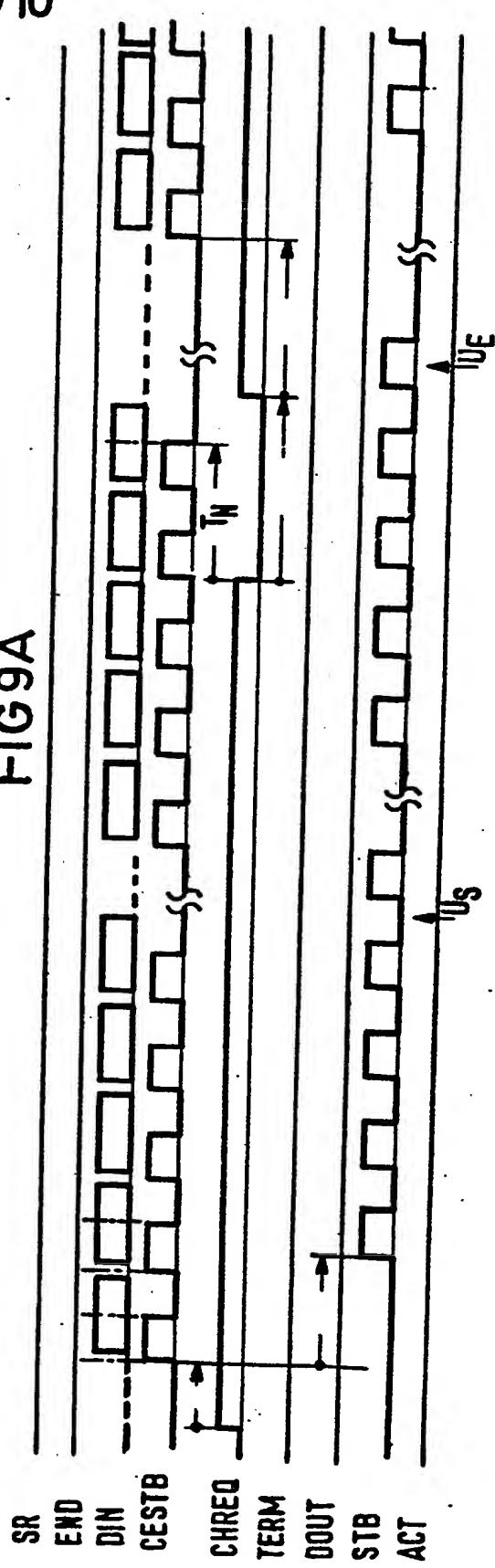
FIG 7C

FIG 8A



9/10

FIG 9A



0111123

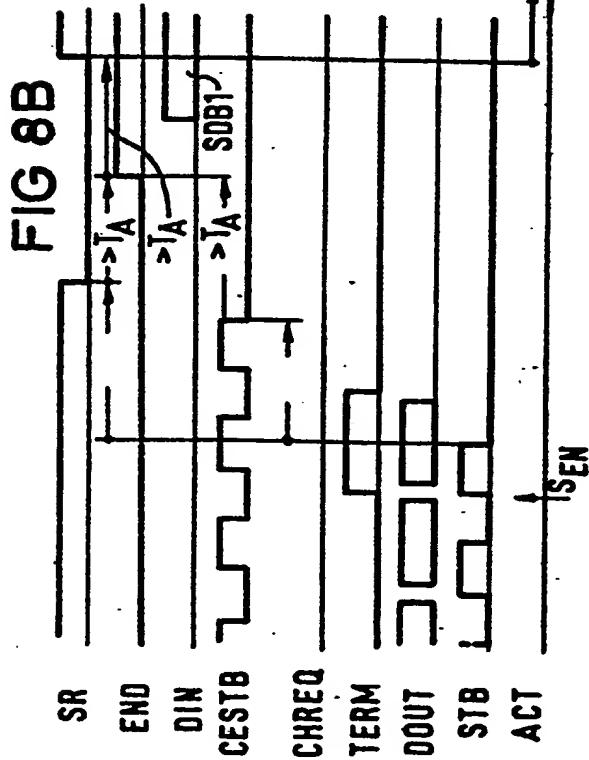


FIG 8C

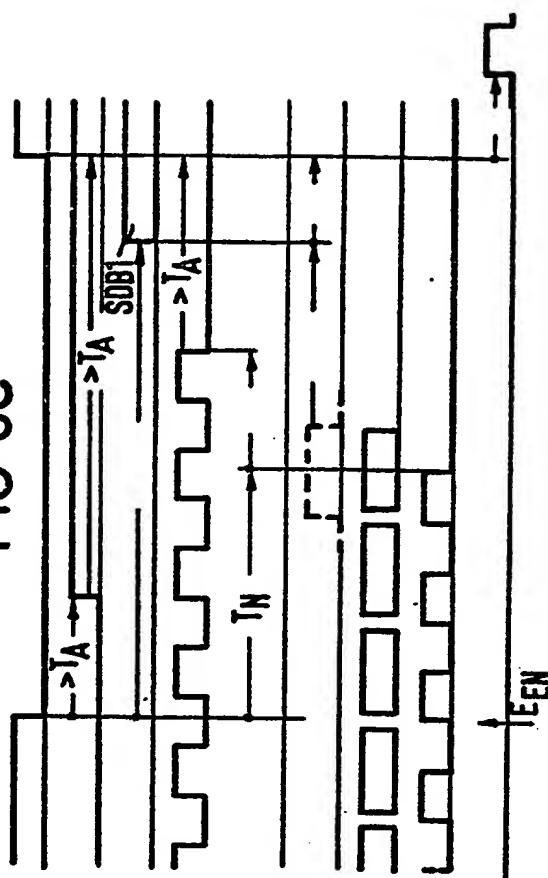


FIG 9B

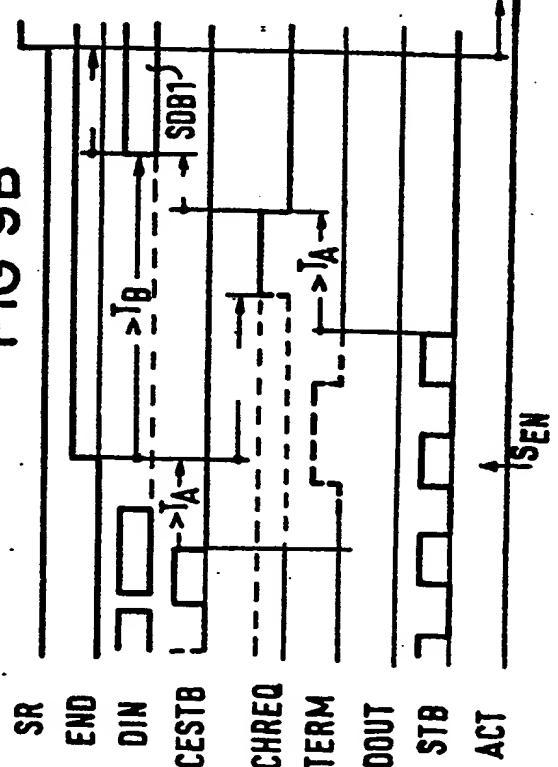
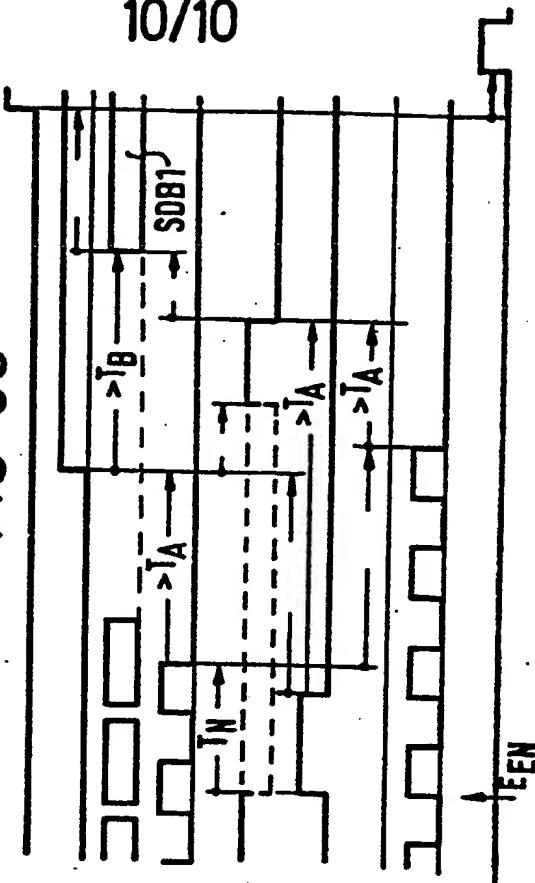


FIG 9C



10/10



EP 83 11 0603

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betitl. Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL.)
Y	COMPUTER DESIGN, Band 21, Nr. 4, April 1982, Seiten 167-169, Winchester, Mass., USA K.R. LYNCH: "Designers, shake hands with data streaming" * Seite 167, Spalte 2, Zeilen 22-42; Seite 168, Spalte 1, Zeilen 7-11; Spalte 2, Zeilen 1-3; Seite 169; Seite 169, Figur *	1,2	G 06 F 3/04
Y	---	1,2	
Y	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Band 24, Nr. 5, Oktober 1981, Seiten 2621-2622, New York, USA S.R. FIRTH et al.: "Dynamic data streaming/DC interlock contro for a multipath channel-to-channel adapter" * Seite 2621, Zeilen 1-6; Figuren 1,2; Seite 2622, Zeilen 4-9, 28-43 *		
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL.)			
Y	---	1,3,12	G 06 F 3/04 G 06 F 3/06
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 01-02-1984	Prüfer DHEERE R.F.B.M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführte Dokument 8 : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0111123

Nummer der Anmeldung

EP 83 11 0603

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Seite 2

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL. 5)
A	<p>PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN; Band 6, Nr. 159(P-136)(1037), 20. August 1982 & JP - A - 57 76620 (FUJITSU K.K.) 13.05.1982 * Insgesamt *</p> <p>-----</p>	5,7	
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL. 5)			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 01-02-1984	Prüfer DHEERE R.F.B.M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.